

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
Departamento de Economía Aplicada II (Estructura Económica y Economía Industrial)



TESIS DOCTORAL

Determinantes de la actividad innovadora de las empresas manufactureras argentinas

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Darío Carlos Milesi

DIRECTOR:

Antonio, dir Fonfría Mesa

Madrid, 2015



Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Economía Aplicada II: Estructura
Económica y Economía Industrial

Doctorado Interuniversitario en Economía y Gestión de la
Innovación y Política Tecnológica

TESIS DOCTORAL

“Determinantes de la actividad
innovadora de las empresas
manufactureras argentinas”

DOCTORANDO: Darío Carlos Milesi

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Antonio Fonfria Mesa



Madrid, marzo de 2010

A
Romina
Santiago, Tomás y Sofía
Mis padres

INDICE GENERAL

PRESENTACIÓN.....	1
CAPITULO I. HACIA UN MARCO CONCEPTUAL INTEGRAL PARA EL ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL.....	5
I.1. INTRODUCCIÓN.....	5
I.2. HIPÓTESIS SCHUMPETERIANA: TAMAÑO DE FIRMA Y PODER DE MERCADO	6
I.3. DETERMINANTES SECTORIALES DE LA INNOVACIÓN	8
I.4. DETERMINANTES EMPRESARIALES DE LA INNOVACIÓN	14
I.5. DETERMINANTES SISTÉMICOS DE LA INNOVACIÓN	18
I.6. SÍNTESIS E HIPÓTESIS	21
CAPITULO II. ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES ACERCA DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN.....	25
II.1. INTRODUCCIÓN	25
II.2. LOS ESTUDIOS REVISADOS.....	26
II.3. EVIDENCIA EMPÍRICA RECIENTE ACERCA DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN PAÍSES DESARROLLADOS	30
II.3.1. Dimensiones y variables analizadas.....	31
II.3.2. Determinantes identificados.....	32
II.4. EVIDENCIA EMPÍRICA RECIENTE ACERCA DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN PAÍSES EN DESARROLLO	42
II.4.1. Dimensiones y variables analizadas.....	42
II.4.2. Determinantes identificados.....	44
II.5. SÍNTESIS	49
CAPITULO III. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ARGENTINA. SITUACIÓN RELATIVA.....	55
III.1. INTRODUCCIÓN.....	55
III.2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ARGENTINA.....	56
III.2.1. Gasto en I+D.....	56
III.2.2. Patentamiento	60
III.2.3. Recursos Humanos en C y T.....	62
III.3. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SNI.....	64
III.4. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EMPRESARIAL EN LAS MANUFACTURAS ARGENTINAS.....	67
III.5. SÍNTESIS.....	71
CAPITULO IV. METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACION DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ARGENTINAS.....	73
IV.1. INTRODUCCIÓN.....	73
IV.2. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	73
IV.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES Y DEFINICIÓN DE INDICADORES	75
IV.3.1. Variables dependientes	75
IV.3.1.1. Insumos innovadores	75
IV.3.1.2. Resultados innovadores	79
IV.3.2. Variables independientes.....	84
IV.3.2.1. Hipótesis Schumpeteriana	84
IV.3.2.2. Determinantes sectoriales	86
IV.3.2.3. Determinantes empresariales.....	96
IV.3.2.4. Determinantes sistémicos.....	102
IV.4. TÉCNICAS DE MODELIZACIÓN.....	105
IV.4.1. Variables dependientes binarias.....	106
IV.4.2. Variables continuas	108
IV.4.3. Variables ordinales.....	110

CAPITULO V. DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS INNOVADORES DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ARGENTINAS.....	113
V.1. INTRODUCCIÓN	113
V.2. EL MODELO	113
V.3. DETERMINANTES DEL GASTO EN INNOVACIÓN	114
V.3.1. <i>Gasto en Actividades de Innovación</i>	114
V.3.2. <i>Gasto en I+D</i>	121
V.3.3. <i>Gasto en Bienes de Capital</i>	124
V.3.4. <i>Gasto en Otras Actividades de Innovación</i>	129
V.4. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES	133
CAPITULO VI. DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS INNOVADORES DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ARGENTINAS.....	137
VI.1. INTRODUCCIÓN	137
VI.2. LOS MODELOS	137
VI.3. DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS INNOVADORES	138
VI.3.1. <i>Innovaciones de producto y/o proceso (TPP)</i>	139
VI.3.2. <i>Innovaciones de producto</i>	144
VI.3.2.1. Determinantes de la obtención e intensidad de las innovaciones de producto	145
VI.3.2.2. Determinantes del grado de novedad de las innovaciones de producto	148
VI.3.3. <i>Innovaciones de proceso</i>	150
VI.3.3.1. Determinantes de la obtención de innovaciones de proceso.....	150
VI.3.3.2. Determinantes del grado de novedad de las innovaciones de proceso.....	153
VI.4. DETERMINANTES DE LA OBTENCIÓN DE PATENTES.....	155
VI.5. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES.....	157
CAPITULO VII. CONCLUSIONES.....	163
ANEXOS.....	173
ANEXO I. DETALLE DE LA LITERATURA EMPÍRICA ESTUDIADA	175
ANEXO II. VARIABLES DEPENDIENTES DEFINIDAS EN LA LITERATURA EMPÍRICA ESTUDIADA	207
ANEXO III. FORMULARIO DE LA SEGUNDA ENCUESTA DE INNOVACIÓN ARGENTINA	213
ANEXO IV. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS.....	230
ANEXO V. RESULTADOS DE LOS MODELOS ESTIMADOS.....	234
BIBLIOGRAFÍA	255

PRESENTACIÓN

Esta Tesis tiene como objetivo identificar los determinantes de la actividad innovadora empresarial. En ese marco aborda tres preguntas principales: i) ¿cuáles son los determinantes de la actividad innovadora empresarial?; ii) ¿existen diferencias en los determinantes de la actividad innovadora entre países desarrollados y países en desarrollo? y, finalmente, ¿cuáles son los determinantes de la actividad innovadora de las empresas manufactureras argentinas?. La actividad innovadora se entiende en dos dimensiones: insumos y resultados, mientras que los determinantes aluden a aquellos factores que permiten distinguir a las empresas que realizan esfuerzos u obtienen resultados de las que no lo hacen.

Los diferentes desarrollos teóricos con foco en la innovación, se han aproximado en general desde un análisis parcial, centrado en algún aspecto particular, al análisis de sus determinantes. En este marco, si bien muchos de estos análisis comparten bases conceptuales evolucionistas, no existe un marco teórico único que considere simultáneamente los diferentes determinantes de la innovación que han sido abordados por los distintos autores. Tampoco dentro de la creciente literatura empírica sobre el tema, desarrollada especialmente durante las dos últimas décadas, se identifican trabajos que se basen en un marco teórico abarcativo de los diferentes determinantes sino que, en general, estos se enfocan en preguntas muy específicas y acotadas a algún determinante particular. En esta Tesis, se procura reunir las diferentes explicaciones parciales sobre los determinantes de la innovación en un marco teórico único, para aplicarlo luego al análisis de la actividad innovadora en la industria manufacturera argentina.

Tomando en consideración las diferentes aproximaciones parciales en secuencia temporal, las primeras referencias con elevado nivel de consenso a este respecto pueden encontrarse en las obras de Schumpeter que inspiraron una profusa literatura orientada a dilucidar el rol del tamaño y del poder de mercado en la actividad innovadora. A partir de ello, y pasando por abordajes vinculados a elementos sectoriales, sistémicos y empresariales, la base conceptual para el análisis de los determinantes de la innovación se ha

PRESENTACION

ampliado de manera importante, aunque en el aspecto empírico los mayores avances se han registrado en décadas recientes a partir de la generalización de encuestas de innovación. Especialmente desde los noventa, el análisis de esta temática se realiza sobre la base de datos específicos, representativos y recogidos en función de metodologías que reflejan un conjunto de acuerdos acerca de las dimensiones claves del fenómeno innovador, los cuales se encuentran plasmados en gran medida en el Manual de Oslo (OCDE, 1997). Esta nueva literatura avanza en el estudio, generalmente fragmentario, de un conjunto de determinantes derivados de la literatura más tradicional a la vez que amplía los horizontes de la misma especialmente en lo relativo a los aspectos metodológicos. En tal sentido, en comparación con la literatura tradicional, esta nueva literatura de corte predominantemente empírico se basa en análisis realizados en base a tratamientos muestrales más correctos y a técnicas estadísticas y econométricas más modernas. Las mismas son, al mismo tiempo, más adecuadas al tipo de preguntas que se generan en el estudio de la innovación, que no siempre pueden ser correctamente abordadas con los mecanismos cuantitativos tradicionales y requieren de la posibilidad de dar respuestas estadísticas de tipo cualitativo.

A pesar de sus aportes, esta nueva literatura también presenta aspectos a mejorar, posiblemente derivados de su aun reducido recorrido, entre los que se encuentra la relativamente escasa evidencia que presenta acerca de países en desarrollo. En estos países, entre los que se encuentra la Argentina, la disponibilidad de información derivada de encuestas de innovación, que tiene cierto rezago con respecto a los países desarrollados, no ha sido en general acompañada de un análisis sistemático de la evidencia en la dirección de los principales interrogantes presentes en la literatura internacional sobre innovación.

En este marco, la Tesis pretende realizar tres tipos de aportes. En primer lugar, formular un marco teórico que integre los antecedentes más relevantes de la literatura conceptual sobre determinantes de la innovación. En segundo lugar, utilizar este marco teórico integral para realizar un análisis sistemático de la evidencia aportada por la nueva generación de estudios sobre el tema, basados en general en datos derivados de encuestas de innovación cuya dispersión de intereses específicos y de metodologías utilizadas resulta

PRESENTACION

demasiado amplia si no se los organiza bajo un paraguas conceptual integral. Finalmente, en el marco de estos antecedentes, la Tesis pretende aportar un análisis detallado de evidencia empírica argentina y, a partir de ello, aportar elementos a la discusión sobre los determinantes de la innovación en general y sobre las especificidades de los mismos en países en desarrollo. Para esto último, se utilizan los datos de la Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas, que realizó el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) en 2002. Si bien se realizaron encuestas posteriores, las mismas tienen una cobertura temática menor y el acceso a los datos aún se encuentra restringido.

La Tesis está organizada en siete capítulos. El primero presenta el marco conceptual a partir de la integración en un marco único de los antecedentes presentes en la literatura tradicional y deriva las principales hipótesis de la Tesis. El segundo capítulo, se centra en el análisis sistemático de investigaciones empíricas recientes sobre determinantes de la innovación en países desarrollados y en desarrollo. El tercero tiene como objetivo contextualizar la evidencia a analizar, para lo cual presenta datos acerca del desempeño de la Argentina en ciencia, tecnología e innovación en comparación con otros países latinoamericanos y con países europeos y de la OCDE. En el cuarto capítulo se desarrolla el marco metodológico que incluye la descripción detallada de los datos utilizados y la operacionalización en forma de indicadores de las dimensiones de la actividad innovadora (variables dependientes) y de sus determinantes (variables independientes). Asimismo se plantean las opciones estadísticas y econométricas para el abordaje de las preguntas y el testeo de las hipótesis. Los capítulos quinto y sexto presentan los resultados derivados de los modelos especificados para identificar los determinantes de los insumos y resultados innovadores en el caso argentino. La especificación general de estos modelos deriva del marco teórico desarrollado en el capítulo inicial, mientras que los indicadores y las técnicas econométricas específicas utilizadas se encuentran justificados en el capítulo metodológico. El séptimo capítulo contiene las conclusiones.

CAPITULO I. HACIA UN MARCO CONCEPTUAL INTEGRAL PARA EL ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL

I.1. Introducción

El interrogante acerca de cuáles son los determinantes de la innovación, entendidos como aquellos factores que favorecen la presencia e intensidad de insumos y resultados innovadores en la actividad empresarial, ha alimentado una extensa literatura. A nivel conceptual no existe sin embargo un marco único consensuado sobre los factores que la explican. Si se hace un esfuerzo por integrar las distintas explicaciones parciales desarrolladas en la literatura se puede afirmar que los determinantes de la actividad innovadora se ubican en al menos tres niveles, el empresarial, el sectorial y el nacional/regional, que actúan simultáneamente generando diferencias en los esfuerzos que las firmas realizan y en los resultados que obtienen. En tal sentido, la intensidad y la dirección del cambio técnico responden a múltiples causas y, en el ámbito productivo empresarial, se pueden observar diferencias intrasectoriales, intersectoriales y entre países y regiones.

El objetivo de este capítulo es proveer un marco integral para el análisis de los determinantes de la innovación, articulando de manera estilizada los principales enfoques desarrollados en la literatura sobre el tema desde Schumpeter hasta la fecha. Si bien, evidentemente, la conformación de un marco de estas características no puede tener la pretensión de ser exhaustiva, sí conlleva el propósito, no necesariamente logrado, de integrar al mismo los aspectos más relevantes para la explicación de la actividad innovadora.

En una mirada histórica, se puede observar una evolución en las preocupaciones conceptuales y empíricas sobre los determinantes de la innovación desde el tamaño de la firma y su poder de mercado, reflejo de la influencia de los trabajos pioneros de Schumpeter, hacia los aspectos derivados de un abordaje evolucionista que ha enfatizado sucesivamente las características sectoriales, luego las empresariales, en cuestiones adicionales

al tamaño y poder de mercado de las firmas, y, más recientemente, las sistémicas.

En función de lo anterior, el resto del capítulo se organiza en cinco secciones. Las primeras cuatro presentan las diferentes categorías de determinantes que se proponen para la conformación de un marco teórico integral sobre los determinantes de la innovación a nivel empresarial. En esa dirección, la primera está dedicada al análisis de la denominada hipótesis schumpeteriana; la segunda se centra en los determinantes ubicados en el nivel sectorial; la tercera en los aspectos del ámbito empresarial y la cuarta en los determinantes sistémicos de la innovación. La quinta sección presenta una síntesis y las principales hipótesis acerca de los determinantes de la innovación que se derivan del marco teórico propuesto.

Cabe mencionar que en este capítulo no se aborda un conjunto creciente de literatura dedicada a identificar los determinantes de la innovación desde una perspectiva predominantemente empírica y basada en general en interrogantes muy específicos y parciales, que será analizada en el capítulo siguiente.

1.2. Hipótesis Schumpeteriana: tamaño de firma y poder de mercado

Según la interpretación más generalizada de Schumpeter (1942)¹, tamaño de firma y poder de mercado son dos variables claves para identificar diferencias en la actividad innovadora de las firmas². Esta interpretación deriva de los postulados de Schumpeter acerca del papel de los laboratorios formales de I+D de las grandes corporaciones como fuente de las principales innovaciones en el capitalismo y se traduce en dos hipótesis: i) la innovación crece más que proporcionalmente con el aumento del tamaño de la firma y ii) la innovación crece con el aumento del poder de mercado.

¹ Se hace referencia a Schumpeter (1942), que da a lugar a lo que se conoce como Mark II donde la actividad inventiva e innovadora se vuelve parcialmente endógena al sistema económico (al contrario del Mark I donde es totalmente exógena y generada por el "emprendedor") en el marco de un papel preponderante de corporaciones oligopólicas o monopólicas que cuentan con grandes laboratorios de I+D.

² En la literatura sobre innovación existen críticas a la interpretación que se hace de la "hipótesis Schumpeteriana" y se afirma que Schumpeter nunca planteó realmente lo que los trabajos empíricos testean. Un análisis en este sentido se encuentra en Fisher y Temin (1973).

MARCO CONCEPTUAL

Con respecto al tamaño, el planteo de Schumpeter da a entender que la actividad innovadora requiere elevados gastos en I+D y diseño que dan lugar a un elevado tamaño mínimo eficiente y, en algunos casos, a retornos crecientes a escala, por lo que las empresas de mayor tamaño tendrían ventajas para innovar.

La literatura empírica sobre este punto es amplia. En una revisión general de estos estudios Cohen y Klepper (1996) -coincidentalmente con Klevorick et al. (1995)- manifiestan que la evidencia recogida a partir de trabajos que utilizan diferentes muestras, especificaciones y métodos de estimación indica la existencia de los siguientes patrones empíricos predominantes: i) la probabilidad de realizar I+D se incrementa con el tamaño de firma, ii) la I+D se incrementa *proporcionalmente* con el tamaño de firma entre la firmas que gastan en I+D dentro de cada industria, iii) el número de innovaciones (resultados) tienden a incrementarse menos que proporcionalmente que el tamaño y iv) de la consideración conjunta de 2 y 3, la productividad de la I+D tiende a declinar con el tamaño. En síntesis, la evidencia indica que un mayor tamaño incidiría en forma positiva en algunos aspectos (probabilidad de realizar esfuerzos), no incidiría en otros (magnitud relativa del esfuerzo) y lo haría en forma negativa en los restantes (obtención de resultados y eficiencia de los esfuerzos)³.

Con respecto al poder de mercado, Schumpeter afirma que es favorable a la innovación en la medida que reduce la incertidumbre, facilita la resolución de imperfecciones del sistema financiero y, en alguna medida, asegura más poder de mercado. En términos de determinantes, la idea Schumpeteriana enfatiza el poder de mercado ex-ante, es decir, una empresa innova más que otras porque el poder de mercado que ostenta le permite hacerlo (tiene asegurado el retorno sobre su esfuerzo). Por su parte, el poder de mercado ex-post, configura en el marco schumpeteriano un objetivo y, especialmente, un incentivo a la innovación que en muchos casos se podría traducir en patentes.

En términos de evidencias, la mayor parte de la literatura empírica se focaliza en los efectos de la concentración de mercado en la innovación, bajo el

³ La evidencia más reciente, como se verá en el capítulo III, va en esta misma dirección.

supuesto de que una estructura oligopólica puede generar poder de mercado ex-ante⁴, mientras que el interés por el poder de mercado ex-post se aproxima a través de las condiciones de apropiación de los resultados de la innovación (Cohen y Levin, 1989). La mayoría de los estudios encuentran una relación positiva, pero siempre muy pequeña, entre poder de mercado e innovación medida generalmente como esfuerzo en I+D, (Klevorick et al., 1995).

Considerando en forma conjunta las dos variables más relevantes dentro de la tradición Schumpeteriana, Cohen y Levin (1989) concluyen que los efectos del tamaño y la concentración sobre la innovación son limitados y que resulta necesario considerar también otros determinantes de la innovación, entre los que enfatizan los sectoriales⁵. Sobre esos determinantes se avanza en detalle en la próxima sección.

1.3. Determinantes sectoriales de la innovación

Entre las conceptualizaciones tradicionales acerca de las diferencias intersectoriales en la actividad innovadora se destacan dos visiones. Por un lado, una posición destaca a la demanda del producto como el determinante primario de la innovación en cada sector, de modo que la innovación surgiría como una respuesta a un "tirón" que recibe desde la demanda (*demand pull*). Por el otro, desde una perspectiva opuesta, se afirma que son los avances en la ciencia, que generan diferentes oportunidades en distintos sectores, los que "empujan" la generación de innovaciones en cada uno ellos (*science push*).

Inicialmente, el papel de la demanda aparece enfatizado por Schmookler (1962). A partir del análisis de series de tiempo sobre inversiones en bienes de capital (utilizado como un indicador de la demanda sectorial) y actividad

⁴ Si bien en la literatura empírica se aproxima poder de mercado ex-ante con alguna medida de la concentración de mercado, cuando el objetivo es analizar los determinantes de la innovación a nivel de firma, ambos conceptos pueden diferir notablemente para una firma individual. En una actividad concentrada, es decir dominada por pocas firmas, el poder de mercado de una firma individual cualquiera analizada que no sea ninguna de las dominantes puede ser muy reducido.

⁵ Sin embargo, otros autores tales como Acs y Audretsch (1987) consideran que estas dimensiones tienen poder explicativo. Ellos encuentran que ambas dimensiones interactúan y que en sectores concentrados son más innovadoras las grandes empresas mientras que en los menos concentrados lo son las más pequeñas.

MARCO CONCEPTUAL

inventiva en ferrocarriles, petróleo, agricultura y papel en Estados Unidos entre la primera mitad del siglo XIX y 1950, encuentra que ambas actividades tienen una evolución sincronizada con un predominio de periodos en los que la inversión (demanda) antecede en sus movimientos ascendentes a la actividad innovadora. A partir de ello, concluye que la evolución de la demanda determina la evolución de la actividad innovadora. Este hallazgo traducido al contexto sectorial implicaría que la inversión en I+D sería mayor en aquellas industrias que enfrentasen mercados de tamaño importante y creciente. También en Vernon (1966) son los altos niveles de ingreso y los patrones de sofisticación de la demanda los que inducen respuestas innovadoras por parte de las firmas (dando inicio al “ciclo de vida del producto”).

Desde una visión opuesta, más emparentada con el enfoque evolucionista de la innovación, Rosenberg (1974) sostiene que la determinación del ritmo y la dirección del cambio tecnológico deriva de las posibilidades de innovación que se generan a partir de la disponibilidad de nuevos conocimientos o avances científicos y sus posibilidades de aplicación tecnológica (*science push*). En tal sentido, mientras que Schmookler implícitamente considera que el avance científico genera una base de conocimiento igualmente accesible y aprovechable para todos los sectores -por lo que son las diferencias en la demanda las que determinan el avance tecnológico-, Rosenberg sostiene que las actividades productivas difieren en sus bases de conocimientos por lo que aquellas que se encuentran más cercanas a ciencias que generan avances a un mayor ritmo son las que cuentan con mayores oportunidades para innovar. En función de esto, interpreta que el progreso tecnológico se da en buena medida en el marco de una evolución histórica independientemente de la acción del mercado (denomina a esta evolución “secuencias compulsivas”). En tal sentido, una fuerte base científica permitiría afinar mejor las búsquedas que se realizan a través de la I+D, lo que daría lugar a la generación de secuencias o trayectorias que en cada sector tienen una lógica propia.

De acuerdo a Cohen (1995) la proposición de Schmookler acerca de la influencia casi exclusiva de la demanda sobre la tasa y dirección del cambio

MARCO CONCEPTUAL

tecnológico⁶ no ha sobrevivido a los testeos empíricos posteriores. Dosi (1982) realiza la misma afirmación en cuanto a la falta de sustento empírico de la visión *demand pull* y, coincidentemente con Mowery y Rosenberg (1979), sostiene que el enfoque presenta al menos tres limitaciones importantes: i) el concepto de reactividad pasiva y mecánica de los cambios tecnológicos con respecto a las condiciones de mercado; ii) la incapacidad de definir cuándo y por qué se producen ciertos cambios tecnológicos en lugar de otros y iii) el descuido de los cambios que se dan en la capacidad de invención a lo largo del tiempo, que no tienen relación directa con las cambiantes condiciones del mercado.

Sin embargo, al mismo tiempo, Dosi (1982) afirma que el enfoque de *science push* tiene limitaciones análogas al de *demand pull*, en particular, la de obviar la importancia que tienen los factores económicos en la determinación del ritmo y dirección de la innovación. Por lo tanto, sostiene que es necesario superar las limitaciones que tienen una y otra perspectiva para avanzar en un marco que tenga en cuenta que los determinantes de la innovación son variados y simultáneos. Para integrar ambas visiones, también desde una mirada histórica del cambio tecnológico, Dosi (1982, p.151) propone el concepto de paradigma tecnológico por analogía al de paradigma científico de Khun (1995[1962]) y lo define como “un modelo y un patrón de resolución de problemas tecnológicos seleccionados, basado en principios seleccionados derivados de las ciencias naturales con materiales tecnológicos seleccionados”. En el marco de los paradigmas hay trayectorias tecnológicas que son el patrón de la actividad normal de resolución de problemas (por ejemplo, de progreso) que a su vez generan una heurística positiva, direcciones del cambio tecnológico a seguir, y una heurística negativa, direcciones del cambio tecnológico a abandonar. Por lo tanto los paradigmas tecnológicos tienen poderosos efectos de exclusión: los esfuerzos y la imaginación tecnológica de los ingenieros y de las organizaciones donde trabajan están enfocados en direcciones precisas, al tiempo que están “ciegos” con respecto a otras posibilidades tecnológicas. A su vez esto permite definir cierta idea de progreso como un mejoramiento de los *trade-offs* en las dimensiones tecnológicas y

⁶ Sin embargo, cabe aclarar que en realidad Schmookler no sostiene que la demanda es el único determinante de la actividad inventiva e innovadora, sólo la enfatiza frente a la alternativa (sostenida por el enfoque *science push*) de que estas actividades tengan una dinámica independiente de las condiciones económicas (Coombs et al., 1987).

MARCO CONCEPTUAL

económicas derivadas del cambio tecnológico. En este marco, en la idea de paradigma como mirada histórica del progreso técnico, los factores puramente tecnológicos interactúan con los económicos⁷.

En función de ello, de acuerdo a Dosi (1988) los sectores enfrentan diferentes facilidades y posibilidades de avance tecnológico según la naturaleza de cada paradigma, por lo que las oportunidades específicas a un paradigma son el primer determinante de las diferencias intersectoriales observadas en la innovación. Sin embargo, si hay oportunidad para innovar, las firmas solo innovarán si tienen expectativas sobre la posibilidad de apropiar lo que el mercado está dispuesto a pagar por la innovación. Por lo tanto, abandonando el marco del proceso histórico, en el contexto de la evolución normal de un paradigma, los aspectos científicos se traducen en la oportunidad tecnológica y los económicos en las condiciones de apropiación⁸.

En ese contexto, según Cohen (1995) la oportunidad tecnológica hace referencia a que, dados los precios de los insumos, en algunas industrias la innovación es más fácil (i.e. menos costosa) que en otras o, en otras palabras, que en esas industrias la I+D es más productiva (Klevorick et al., 1995)⁹. Estos mismos autores -Klevorick et al., 1995-, señalan que el progreso técnico es muy rápido en algunas industrias y direcciones pero muy lento en otras y que las oportunidades tecnológicas resultan fundamentales para explicar esas diferencias intersectoriales. En ese marco identifican tres fuentes de oportunidades para una industria: i) avances en las técnicas y conocimientos científicos, ii) avances tecnológicos originados en otras industrias, otras firmas

⁷ Asimismo, el abandono de posturas extremas también permite el pasaje desde una visión lineal del proceso de innovación, ya sea este motivado por los avances en ciencia o tecnología (*science push*) o por los tirones de demanda (*demand pull*), a una interactiva en la que predominan los intercambios y retroalimentaciones (Freeman, 1994).

⁸ De esta manera, Dosi considera en forma conjunta los efectos *technology push*, reflejados en el concepto de oportunidad tecnológica, y *demand pull* reflejados en las condiciones económicas para la innovación que son parcialmente recogidas por las condiciones de apropiabilidad. Sin embargo, autores como Van den Ende y Dolfsma (2004) consideran que el aporte de Dosi no resuelve el debate equilibradamente sino que sienta la base de una interpretación muy difundida acerca de la aparición y consolidación de nuevos paradigmas según la cual la generación de nuevo conocimiento tiene una influencia superior a las condiciones de la demanda. Ellos encuentran evidencia en contrario en la tecnología computacional.

⁹ Wilson (1977) también aborda el tema de la oportunidad tecnológica y la define de acuerdo a dos dimensiones: i) la riqueza de las oportunidades para el cambio en el producto derivadas de los avances exógenos en la ciencia y la tecnología y ii) la facilidad con que las características físicas del producto pueden ser alteradas, es decir, las variaciones de un mismo producto que pueden ser producidas con un mismo esfuerzo.

MARCO CONCEPTUAL

u organismos del gobierno y iii) retroalimentaciones de avances producidos en la misma industria.

La evidencia analizada por estos autores indica que a partir de la diferente importancia de las fuentes mencionadas, las oportunidades difieren entre industrias y son determinantes relevantes de las diferencias intersectoriales en la intensidad de la I+D y en el avance tecnológico (innovaciones de productos y de procesos).

Las condiciones de apropiabilidad, por su parte, hacen referencia a la facilidad con que un inventor puede capturar rentas monopolísticas de su innovación (Teece, 1986; Cohen, 1995). Si el conocimiento incorporado en nuevos procesos y productos puede ser copiado o imitado a relativamente bajo costo, los beneficios apropiables pueden no ser suficientes para justificar el esfuerzo innovador. En ese marco la literatura analiza dos cuestiones principales: i) evidencias acerca de las diferencias en las condiciones de apropiación entre industrias y ii) evidencia acerca de cómo las diferentes condiciones de apropiación afectan la actividad innovadora y el desempeño.

De acuerdo a Levin et al. (1987), las condiciones de apropiación varían entre industrias e incluyen los siguientes mecanismos: i) patentes, ii) secretos, iii) ventajas de mover primero, iv) costo y tiempo requerido para la duplicación, v) efectos de la curva de aprendizaje, vi) esfuerzos superiores en ventas y servicios asociados.

Dentro de esos mecanismos, el más frecuentemente mencionado en la literatura como medio para proteger las innovaciones y asegurar la apropiación de sus resultados es la patente. Sin embargo, de acuerdo a estudios empíricos, las patentes resultan efectivas en pocas industrias y por lo tanto existen importantes diferencias interindustriales en la actividad patentadora (Mansfield, 1986). En tal sentido, utilizando datos sobre más de 600 grandes empresas europeas, Arundel y Kabla (1998) encuentran que la propensión a patentar (porcentaje de innovaciones para las cuales se realiza una solicitud de patente) alcanza al 36% en promedio para innovaciones de producto y al 25% para innovaciones de procesos, con un rango comprendido entre un mínimo de 8% en textiles y máximo del 80% en farmacéuticos, en las

MARCO CONCEPTUAL

primeras, y entre un 8% en textiles y un 46% en instrumentos de precisión, en las segundas. Tomando innovaciones de producto y proceso conjuntamente, solo en cuatro sectores se observa una propensión a patentar superior al 50%: farmacéutica, química, maquinaria e instrumentos de precisión.

Un elemento que incide en las diferencias intersectoriales en el patentamiento es el grado de madurez de la industria (Cohen, 1995). En las industrias maduras se torna muchas veces difícil sostener la validez de las patentes y en general solo desarrollos muy precisos como fórmulas químicas (química y farmacéutica) donde una molécula diferente implica una sustancia diferente, pueden demostrar fácilmente su validez y protegerse con una patente o recurriendo a una familia de patentes. En algunos sectores se usa con más efectividad el movimiento rápido y el liderazgo en la curva de aprendizaje y, en algunos casos muy especiales, cuando el conocimiento incorporado no permite la realización de ingeniería o química reversa, el secreto. Asimismo, en algunas industrias, el costo de la imitación puede proveer una protección efectiva y en otras, la inversión en activos complementarios como marketing, ventas y servicio al cliente, pueden ser los elementos decisivos para asegurar la apropiación, por lo que las patentes no son necesarias o no son adecuadas. Incluso, como menciona Mansfield (1986) en algunas ocasiones las empresas pueden imitar legalmente a partir de una patente -"alrededor" de la patente-, por lo que el patentamiento puede operar un efecto contrario al buscado.

En términos de la evidencia empírica acerca del efecto de las condiciones de apropiación sobre la actividad innovadora, Cohen (1995) manifiesta que los estudios aplicados realizados no establecen claramente si el efecto neto de la apropiabilidad sobre la I+D es positivo, así como tampoco hasta qué punto este efecto varía entre industrias. Sobre el primer punto, Levin et al. (1987) coinciden con Arrow (1962) en que, a nivel privado, una mayor apropiabilidad fortalece los incentivos para desarrollar I+D¹⁰. Sin

¹⁰ Arrow (1962) fue de los primeros en plantear que la existencia de sólidos derechos de propiedad constituye una condición necesaria para invertir en innovación. Aunque según otros autores una menor apropiabilidad puede redundar en una mayor inversión en I+D interna de firmas que no lideran los procesos de innovación ya sea porque las externalidades disminuyen sus costos de investigación -incrementan sus oportunidades- (Klevorick et al., 1995), o porque para estar en condiciones de aprovecharlas deben desarrollar su capacidad de absorción -concepto que se aborda en detalle en la sección II.4- (Veugelers y Cassiman, 1999).

embargo, Geroski (1995), plantea que los mayores esfuerzos en I+D se realizan en sectores en los que la apropiabilidad es dificultosa y a partir de la acción de pocas firmas con gran capacidad de tecnológica. En función de esto, interpreta que los esfuerzos realizados para innovar dependen más de la capacidad para innovar que de las condiciones de apropiación de los resultados de esos esfuerzos.

Sobre el segundo punto, tanto, Levin et al. (1987) como Harabi (1995)¹¹ encuentran que las condiciones de apropiación difieren en forma marcada entre industrias. En tal sentido, en conjunto con el concepto de oportunidad tecnológica, las condiciones de apropiación son la base de diversas taxonomías recientes que tratan de explicar las diferencias intersectoriales en la actividad innovadora. Pavitt (1984) identifica patrones sectoriales de cambio técnico que están planteados en términos de oportunidades tecnológicas diferenciales y Pavitt et al. (1989), presentan una reformulación (ampliación) de la taxonomía anterior cuyas categorías reflejan diferentes niveles de oportunidad y de apropiabilidad. Una taxonomía de las mismas características es desarrollada por Archibugi et al. (1991). Los mismos conceptos son tomados por Winter (1984) y por Malerba y Orsenigo (1990, 1995, 1996 y 1997) para desarrollar la idea de regímenes de innovación, que plantea la existencia de diferentes patrones de innovación sectoriales.

1.4. Determinantes empresariales de la innovación

A nivel de firma, existen diferencias en la actividad innovadora que no pueden ser explicadas por los determinantes sectoriales, es decir, existen diferencias intrasectoriales que deben ser explicadas a partir de determinantes eminentemente empresariales¹². En tal sentido, Dosi et al. (1994) sostienen que las firmas son el espacio principal de la acumulación tecnológica y que si bien sus estrategias innovadoras están influenciadas por el entorno y los

¹¹ Harabi (1995) replica en Suiza el estudio realizado por Levin et al. (1987) en Estados Unidos y encuentra además que los mecanismos de apropiación más adecuados difieren según se trate de innovaciones de proceso o de productos. Para las primeras resulta decisivo innovar primero, mientras que para las segundas son muy importantes los esfuerzos de ventas y servicios asociados que se realicen. En ambos casos las patentes se consideran poco efectivas (salvo en farmacéutica, maquinaria y electrónica) porque facilitan la imitación.

¹² A este respecto ver Molero y Buesa (1996), Fonfria (2000), Yoguel (2000), Peeters et al. (2004), Milesi (2006), entre otros.

MARCO CONCEPTUAL

incentivos que las mismas enfrentan a nivel sectorial y nacional, éstas conservan un cierto margen de discrecionalidad en el que sus habilidades específicas juegan un rol fundamental.

El estudio de los determinantes empresariales de la innovación ha tomado un fuerte impulso en los últimos años a partir de la generalización de encuestas de innovación empresariales a nivel internacional, especialmente en Europa, a través de las *Community Innovation Surveys* (CIS)¹³. Sin embargo, un conjunto de determinantes empresariales de la actividad innovadora ya se encuentra recogido en la literatura más tradicional sobre el tema, previa a la generalización de las encuestas, que en algunos casos se basa en evidencia *ad hoc* generada por proyectos de investigación específicos.

Entre ellos, un factor tradicionalmente mencionado como determinante empresarial de la innovación ha sido el flujo de caja (Elliot, 1971; Switzer, 1984; Hao y Jaffe, 1993, entre otros). La consideración del mismo deriva de la preocupación por el tamaño de la firma que se inspira en Schumpeter, y postula como premisa que para innovar es necesario contar con un adecuado flujo de fondos. En ese marco, una empresa más grande podría tener mayores posibilidades de superar las limitaciones de un mercado de capitales imperfecto. De acuerdo a Cohen (1995) la mayoría de los estudios encuentra una relación positiva entre flujo de caja e innovación. En esa dirección, Hall (1992) analiza evidencia de firmas de Estados Unidos y encuentra que la mayor disposición de fuentes de financiamiento internas redundan en incrementos de las inversiones en I+D.

Un segundo determinante empresarial de la innovación se presenta en la literatura en términos de debate acerca del grado adecuado de especialización/diversificación de las actividades tecnológicas de las empresas. Nelson (1959) plantea que los resultados de la I+D son inciertos y que por lo tanto una empresa más diversificada puede invertir más porque tiene más alternativas de aplicación y retorno. Al mismo tiempo, emprender actividades de innovación en campos tecnológicos diferentes puede favorecer la generación de *spillovers* internos y evitar efectos *lock-in*. Sin embargo, a esta visión se contraponen una alternativa que considera que la especialización tecnológica

¹³ La evidencia empírica más reciente se analiza en detalle en el capítulo siguiente.

MARCO CONCEPTUAL

puede reforzar las economías de escala que caracterizan a los procesos de aprendizaje y favorecer la actividad innovadora a través del fortalecimiento de ventajas comparativas tecnológicas específicas a la firma (Atkinson y Stiglitz, 1969). En una posición intermedia, Scott y Pascoe (1987) sostienen que el nivel de inversión en la I+D y los resultados derivados dependen del tipo de diversificación en particular. Esta posición es abonada Breschi et al. (2003) que analizan los patrones de diversificación tecnológica de las firmas en seis países y plantean dos trayectorias alternativas posibles, la “aleatoria” [*random*] y la de “conocimientos relacionados” [*knowledge-relatedness*]. Sus resultados indican que las firmas diversifican preferentemente sus actividades tecnológicas a campos relacionados con sus aprendizajes previos. Sin embargo, la evidencia empírica sobre este tema es bastante reducida.

Un tercer tipo de determinante empresarial de la innovación es la capacidad tecnológica. Este concepto es de aparición más reciente que los anteriores y se asienta más claramente en la literatura evolutiva. De acuerdo a Lall (1992) las capacidades hacen referencia a una matriz compleja de habilidades, conocimiento tecnológico y estructuras organizacionales requeridas para operar la tecnología eficientemente y para realizar cualquier proceso de cambio tecnológico. Dentro de este marco ingresaría lo que Cohen y Levinthal (1989 y 1990) denominan capacidad de absorción, definida como la capacidad de la firma para reconocer, asimilar y aplicar con fines comerciales información externa nueva y valiosa. La misma es función del conocimiento relacionado previo -trayectoria previa- y se puede generar en forma indirecta, ya sea invirtiendo en I+D (mecanismo que enfatizan) o a través del aprendizaje productivo mismo (*learning by doing* y *learning by using*) o en forma directa, por ejemplo enviando personal a recibir entrenamiento técnico avanzado. También se puede generar por otros medios tales como la contratación de personal, de servicios de consultoría o incluso adquisiciones corporativas, pero en estos casos el tiempo que requiere generar los componentes tácitos del conocimiento que se dan en la interacción interna de una organización, puede dar lugar a un rezago temporal en el desarrollo de la capacidad de absorción. En términos del efecto sobre la actividad innovadora, una elevada capacidad de absorción aumentaría los niveles de aspiración de las firmas y las haría aprovechar mejor las oportunidades tecnológicas (independientemente de las

MARCO CONCEPTUAL

variables de desempeño económico), mientras que ocurriría lo contrario cuando hay una reducida capacidad de absorción¹⁴.

Otro elemento tomado por la literatura para explicar la actividad innovadora de las firmas es su edad. De acuerdo a Dunne (1994), existen argumentos contrapuestos que permiten afirmar alternativamente que las firmas más jóvenes o las más viejas son las más innovadoras. Las firmas más jóvenes tienen la posibilidad de adoptar las tecnologías más modernas porque nacen más preparadas para esas tecnologías, mientras que las firmas más viejas tienen que enfrentar costos de ajuste para adoptar nuevas tecnologías. Si este fuera el caso, las firmas más jóvenes deberían presentar mayores niveles tecnológicos. Si por el contrario se considera que la innovación es un requisito de la supervivencia, se puede esperar que las firmas con más años en la actividad sean en una importante proporción innovadoras, mientras que tal vez las firmas más jóvenes todavía no hayan sido expulsadas del mercado a pesar de no innovar.

Más recientemente, la literatura también ha enfatizado el papel del origen del capital. De acuerdo Sadowsky y Sadowsky-Rasters (2006) la literatura sobre innovación ha dado por sentado que las filiales de empresas extranjeras presentan mejor desempeño que las firmas locales y se han aplicado diferentes estrategias empíricas que en la mayoría de los casos confirman esta presunción. En tal sentido las evidencias indican la existencia de distintos comportamientos innovadores entre firmas domésticas y extranjeras en diferentes países (Rogers, 1998, Molero y Heys, 2002; Sadowski y Sadowski-Rasters, 2006). Esto puede estar relacionado con la necesidad de las filiales de realizar adaptaciones y hasta desarrollos que permitan captar mejor las especificidades locales, en un modelo que ha sido denominado *home-base exploiting* (Kuemmerle, 1997) o *asset-exploiting* (Dunning y Narula, 1995) o con la búsqueda de acceso a ventajas específicas de la localización receptora que le permitan a la firma mejorar sus activos y crear otros nuevos. i.e. *home-base augmenting* (Kuemmerle, 1997) y *asset-seeking* (Dunning y Narula, 1995).

¹⁴ En la postura dinámica y evolutiva de Cohen y Levinthal que enfatiza el proceso innovador, la I+D es tratada como un mecanismo de aprendizaje que permite a la firma generar y acumular capacidad de absorción, la cual en definitiva la posiciona en condiciones ventajosas para innovar. En el análisis de otros determinantes de la innovación, como se pudo ver, la I+D es considerada un indicador de innovación en sí misma.

MARCO CONCEPTUAL

La evidencia indica que en la mayoría de los países, las empresas extranjeras desarrollan una mayor actividad innovadora que las firmas domésticas aunque esta diferencia es mayor cuanto menos favorable a la innovación es el entorno receptor, es decir cuanto menor desarrollo tecnológico tiene el país receptor. En particular, Molero (2001) en un estudio comparativo entre Irlanda y Alemania, encuentra que las firmas extranjeras se diferencian fuertemente de las firmas domésticas en el primer caso pero en mucha menor medida en el segundo. Sin embargo, Rogers (2002), Coombs y Tomlinson (1998) y Sadowski y Sadowski-Rasters (2006) encuentran diferencias a favor de las firmas extranjeras en los casos de Australia, Inglaterra y Holanda que podrían considerarse entornos favorables a la innovación¹⁵. En Latinoamérica, se encuentran comportamientos diferenciales favorables a las firmas extranjeras en la mayoría de los casos para los que se cuenta con información Brasil (Braga y Willmore, 1991), México (Meza y Mora, 2005) y Chile (Benavente, 2005). En el caso argentino en particular, la evidencia va en la misma dirección (INDEC, 1998 y 2003, Narula y Marín, 2003; Chudnovsky et al., 2004).

1.5. Determinantes sistémicos de la innovación

En los últimos años, desde una visión sistémica, se sostiene que el proceso de innovación trasciende a las firmas individuales, no solo a partir de lógicas sectoriales (discutidas en 1.3) sino en función de un conjunto de elementos que se encuentran en su entorno geográfico. En este marco, las interacciones entre firmas y de las firmas con instituciones son fundamentales para el éxito del proceso de innovación que cada una desarrolla (Albornoz et al., 2005). Freeman (1994, p. 470) sostiene que "...[las firmas aprenden de] una amplia variedad de fuentes externas domésticas y extranjeras -sus clientes, sus proveedores y sus contratistas- ... y de muchas otras organizaciones -universidades, laboratorios y agencias gubernamentales, consultores, concesionarios y otros". En la misma dirección, Caloghirou et al. (2004) afirman que el desarrollo de capacidades internas y la utilización de fuentes de conocimiento externas resultan complementarios en el desempeño

¹⁵ Una forma de aproximar en qué medida un entorno es favorable o no a la innovación podría ser el ratio Gasto en I+D/PIB. Para los países mencionados, hacia 1998 estos ratios eran los siguientes: Irlanda, 1.23; Alemania, 2.27; Australia, 1.47 y Holanda, 1.86 (OECD *Statistical Database online*).

MARCO CONCEPTUAL

innovador, posición que se encuentra en línea con el argumento de la capacidad de absorción desarrollado más arriba. Sin embargo, a diferencia de Cohen y Levinthal (1990), Caloghirou et al. (2004), enfatizan en las fuentes externas y, especialmente, los mecanismos alternativos que existen para acceder a ellas. Un concepto en la misma dirección es el de la triple hélice. Etzkowitz y Leydesdorff (2000) sostienen que en materia de innovación los límites entre lo público y lo privado, la ciencia y la tecnología, la universidad y la industria se vuelven cada vez más difusos, conformando una triple hélice universidad-industria-gobierno que configura una red de comunicación.

En este marco, en el que la innovación trasciende a las firmas individuales y tiene además una lógica sistémica que puede ir más allá de las pertenencias sectoriales, la literatura ha destacado recientemente que los procesos de innovación se desarrollan de diferentes maneras en distintas localizaciones. Esto es, la lógica sistémica del proceso de innovación con intervención de diferentes actores que interactúan regularmente, da lugar a la generación de diferentes sistemas de innovación. En tal sentido, el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) plantea que existen especificidades nacionales que inciden de manera directa en las formas e intensidad que adquiere el proceso de innovación a nivel nacional (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Jhonson y Lundvall, 1994; Freeman, 1995)¹⁶. Freeman (1995), destaca que el éxito de las innovaciones, su tasa de difusión y su impacto sobre la productividad de las economías dependen de un conjunto de influencias que no se reducen a las actividades formales de I+D de las empresas, ni a las relaciones interfirmas, sino que también son importantes los nexos que estas establecen con las instituciones científicas y tecnológicas. Nelson (1993) también destaca el papel desempeñado por las organizaciones e instituciones dedicadas a actividades de ciencia y tecnología mientras que otros autores incluyen otras instituciones no directamente relacionadas con las actividades de innovación de las empresas. Así, Mytelka (2000) interpreta en un sentido amplio a la innovación como un proceso interactivo en el cual las empresas, en interacción recíproca y enmarcadas por instituciones y

¹⁶ Si bien el análisis de las implicancias del SNI excede los alcances de esta Tesis, ya que se trabaja aquí con evidencia correspondiente a un solo país, el hecho de que la innovación adquiere diferentes formas e intensidades de acuerdo a lógicas sistémicas nacionales, constituye una base de sustento para analizar los determinantes de la innovación en el marco de un país en desarrollo como caso de interés diferente a los habitualmente recogidos en la literatura.

MARCO CONCEPTUAL

organizaciones tales como asociaciones industriales, centros de innovación y productividad, instituciones promulgadoras de estándares, universidades y centros de formación vocacional, servicios de información, bancos y otras instituciones financieras, juegan un rol clave en el desarrollo de nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización. En la misma dirección Johnson y Lundvall (1994, p.696-697) definen al sistema de innovación como “algo que comprende todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones.”. Incluyen en esa definición a las empresas, universidades, institutos técnicos, laboratorios de investigación y desarrollo, pero también a otros agentes y factores que en apariencia son lejanos a la ciencia y la tecnología, pero que tienen importancia en las innovaciones de productos, entre los que se encuentran el nivel general de educación, la organización laboral, así como instituciones que son necesarias para financiarlas tales como los bancos.

La misma noción se ha venido aplicando crecientemente a ámbitos geográficos más acotados dando lugar, entre otros, a los conceptos de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) o Sistemas Locales de Innovación (Yoguel, 2000; Doloreux y Parto, 2005). Cooke et al.. (1997) definen a los SRI como un orden colectivo basado en una microregulación condicionada por la confianza, la fiabilidad, el intercambio y la cooperación. Fonfria (2002) señala que los SRI se pueden caracterizar a partir de tres factores principales: estructura de gobierno, especialización productiva y tecnológica y los resultados innovadores y económicos derivados de los anteriores. Tales factores se combinan de diferentes maneras dando lugar a que los SRI de diferentes regiones, aún dentro de un mismo país, sean distintos. De acuerdo a Buesa et al. (2002), en casi todos los países las industrias tienden a concentrarse en espacios específicos y también existen políticas descentralizadas que derivan en elevadas concentraciones geográficas de las actividades innovadoras. En el caso español, según plantean, existe una importante variedad de capacidades y recursos innovadores entre las Comunidades Autónomas. Holbrook y Wolfe (2002) enfatizan las mismas diferencias regionales en el caso de Canadá y señalan que el concepto de sistema nacional esconde este tipo de heterogeneidades. Johnson y Lundvall (1994) discrepan con las limitaciones que se adjudican al alcance nacional dado generalmente al concepto ya que afirman que centrarse en los sistemas

MARCO CONCEPTUAL

nacionales deriva de una elección pragmática y política ya que la mayor parte de las estadísticas se disponen a nivel nacional y las políticas sobre innovación se generan mayoritariamente en dependencias nacionales.

Más allá del alcance geográfico del concepto, en un trabajo posterior estos autores señalan que el análisis sistémico de la innovación refleja ante todo un abordaje conceptual que enfatiza que se trata de un “proceso social e interactivo en un entorno social, específico y sistémico” (Johnson y Lundvall, 1994, p. 695). En tal sentido, las características del sistema en el que está inserta una firma forman parte importante de la explicación de la actividad innovadora de la misma.

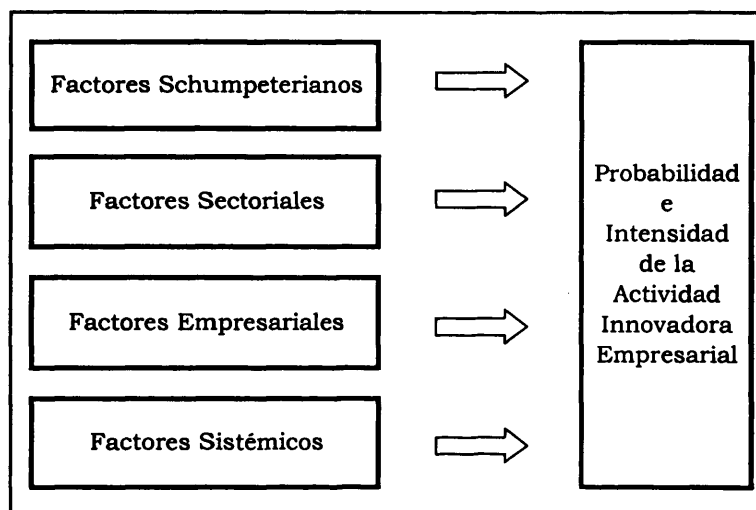
1.6. Síntesis e hipótesis

En este capítulo se han integrado en un marco teórico único los principales lineamientos teóricos que surgen de la literatura para el estudio de los determinantes de la innovación. Estos lineamientos surgen principalmente de un cuerpo de literatura que enfatiza las proposiciones e interpretaciones teóricas y conceptuales acerca de la innovación y, por contrapartida, muestra un conjunto de limitaciones para el testeo empírico de las mismas.

La propuesta de marco teórico desarrollada en este capítulo identifica e integra cuatro vertientes dentro de esa literatura, que a su vez siguen en alguna medida una secuencia cronológica (ver Figura I.1).

En un primer paso, a partir de la interpretación de Schumpeter sobre el proceso innovador, se pone de manifiesto la importancia del tamaño de la firma y de su poder de mercado para explicar sus actividades innovadoras. De esa postura se derivan dos hipótesis que en la literatura empírica sobre el tema previa a los noventa han sido muy débilmente sostenidas por la evidencia: i) existe una relación positiva entre tamaño empresarial y actividad innovadora y ii) existe una relación positiva entre poder de mercado y actividad innovadora.

Figura I.1. Determinantes de la Actividad Innovadora Empresarial



Fuente: elaboración propia

En un segundo paso las conceptualizaciones se dirigen al nivel sectorial indicando que a ese nivel se encuentran aspectos claves para explicar la actividad innovadora empresarial. Sin embargo, no hay un acuerdo generalizado sobre cuáles de las características específicas de los distintos sectores predominan en la explicación de la actividad innovadora empresarial. Los primeros debates confrontan el papel decisivo de la demanda con el de las oportunidades científicas y tecnológicas como explicaciones excluyentes. En este marco se derivan dos hipótesis que si bien en el marco de los debates comentados deben considerarse antagónicas, a partir avances posteriores reflejados en los conceptos de regímenes o patrones pueden interpretarse como complementarias: i) existe una vinculación positiva entre la actividad innovadora y la demanda del mercado y ii) existe una vinculación positiva entre oportunidad tecnológica y actividad innovadora. Asimismo, dentro de este nivel sectorial, otro concepto relevante es el de la apropiabilidad de los resultados de la innovación en función del cual se pueden también plantear dos hipótesis: i) el grado de apropiabilidad tiene una vinculación positiva con la actividad innovadora y ii) en diferentes industrias predominan diferentes mecanismos de apropiación.

En tercer lugar, avanzando hacia el ámbito empresarial, se ha observado que la literatura tradicional destaca cinco tipos de determinantes: i) el flujo de caja; ii) el grado de especialización/diversificación tecnológica; iii)

MARCO CONCEPTUAL

las capacidades tecnológicas y, en particular, la capacidad de absorción; iv) la edad y v) la propiedad extranjera. En los casos del primer y tercer determinante las hipótesis indican una vinculación positiva con la actividad innovadora, mientras que en el caso del segundo y cuarto, existen argumentos contrapuestos que pueden direccionar las hipótesis en sentidos opuestos. Con respecto a la propiedad extranjera, su relación con la innovación debe postularse como positiva en el caso de un país en desarrollo pero no resulta tan clara en un país desarrollado.

Finalmente, la literatura ha ampliado nuevamente la visión desde el ámbito empresarial para avanzar hacia un enfoque sistémico del proceso innovador y en este marco se postula como hipótesis que la interacción de las firmas con otros agentes e instituciones y el uso de fuentes externas de información se vinculan en forma positiva con la actividad innovadora.

De este marco se deriva una hipótesis general y un conjunto de hipótesis específicas acerca de los determinantes de la innovación a nivel empresarial. La hipótesis general es la siguiente:

H1: la actividad innovadora es multidimensional y responde a determinantes schumpeterianos, sectoriales, empresariales y sistémicos.

Las hipótesis específicas, que resultan de avanzar hacia mayores niveles de detalle a partir de la hipótesis general, se encuentran resumidas en el cuadro II.1. La incidencia efectiva de la mayoría de los determinantes mencionados ha sido testeada empíricamente en años recientes utilizando datos empresariales derivados de encuestas de innovación, aunque generalmente dentro de estudios de alcance parcial enfocados en algún aspecto en particular del conjunto considerado aquí. La revisión de esta nueva literatura es abordada en el capítulo II con la intención de realizar un testeo preliminar de las hipótesis planteadas que permita ajustarlas en función de esta nueva evidencia. Asimismo, los estudios revisados en el próximo capítulo pueden permitir distinguir la influencia diferencial de los distintos determinantes en el contexto de un país desarrollado o en desarrollo, lo cual también puede aportar a realizar un planteo más ajustado de las hipótesis específicas según las características particulares del caso a analizar.

MARCO CONCEPTUAL

Cuadro II.1. Hipótesis específicas sobre los determinantes de la innovación empresarial

Categoría	Determinante	Hipótesis de vinculación con la actividad innovadora
Schumpeterianos		
	Tamaño	+
	Poder de mercado	+
Sectoriales		
	Demanda	+
	Oportunidad tecnológica	+
	Condiciones de apropiación	+
Empresariales		
	Flujo de caja	+
	Diversificación Tecnológica	+/-
	Capacidad tecnológica/capacidad de absorción	+
	Edad	+/-
	Propiedad Extranjera	+
Sistémicos		
	Vinculaciones con otras firmas	+
	Vinculaciones con instituciones	+
	Uso de fuentes externas de información	+

CAPITULO II. ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES ACERCA DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN

II.1. Introducción

La generalización de encuestas específicas de innovación, inicialmente en Europa¹⁷ y luego en otras regiones¹⁸, ha permitido tanto profundizar la indagación empírica de los determinantes discutidos en el capítulo I como explorar algunos otros para los que la discusión conceptual es aún incipiente. Una parte decisiva de la nueva evidencia proviene de países desarrollados y resulta de indagaciones que en sus interrogantes y abordajes metodológicos responden a las directrices del Manual de Oslo (OCDE, 1997) que establece pautas y lineamientos para la realización de encuestas de innovación. En los países en desarrollo, las encuestas de innovación siguen en general estas pautas (Salazar y Holbrook, 2004) aunque en Latinoamérica existe una adaptación del citado manual (Manual de Bogotá; RICYT, 2001) que ha influido en la incorporación de algunas especificidades a las encuestas realizadas en la región.

En este capítulo se avanza en detalle sobre parte de esta nueva evidencia¹⁹. Se trata de un total de 53 estudios recientes (publicados entre 1997 y 2007) que abordan la temática objetivo de esta Tesis mediante el análisis econométrico de microdatos (cuadro II.1 y mayores detalles en Anexo I). Estos estudios presentan diversidad de objetivos, enfoques y metodologías por lo que el marco teórico propuesto en el capítulo previo se utiliza como una referencia flexible para el análisis sistemático y estilizado de los mismos. Por ello la revisión no se centra en discutir los objetivos de cada trabajo ni avanza en detalle sobre ninguno de ellos en particular ya que, como se mencionó, responden en su mayoría a marcos teóricos muy parciales²⁰.

¹⁷ Las denominadas Community Innovation Survey (CIS).

¹⁸ Entre otros, Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Venezuela, Uruguay, Malasia, Singapur, Taiwán, Tailandia, Sudáfrica, Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, etc. (Goedhuys, 2005).

¹⁹ La revisión no agota toda la evidencia disponible, pero intenta no omitir aquellos estudios que son recurrentemente citados en esta literatura.

²⁰ Una revisión sistemática muy completa de estudios empíricos sobre innovación en el sector manufacturero realizados entre 1993 y 2003, aunque centrada en un objetivo diferente al abordado en este capítulo, se encuentra en Becheikh et al. (2006).

Si bien sólo se refleja en esta revisión el abordaje de los determinantes de la innovación en términos de insumos o resultados (o ambos), algunos de los estudios presentados avanzan hacia el análisis del impacto de la innovación en el desempeño económico de las firmas (aspecto que escapa a los objetivos de esta Tesis). Para aportar a la claridad expositiva la revisión se organiza en dos secciones, de acuerdo al origen de la evidencia, dedicadas a Países Desarrollados (PD) y Países en Desarrollo (PED).

II.2. Los estudios revisados

El cuadro II.1 presenta los cincuenta y tres estudios revisados e indica si analizan los determinantes de la innovación en términos de insumos, resultados o ambos. En términos generales se puede observar que esta literatura se encuentra más extendida en los PD, donde además parece haberse desarrollado inicialmente. En tal sentido, de los 53 estudios revisados, treinta y seis corresponden a PD y diecisiete a PED y mientras que en los PED se concentran en los últimos años, especialmente en 2005 y 2006, en los PD el estudio de los determinantes de la innovación muestra abundantes antecedentes ya desde finales de los noventa²¹. Otro aspecto interesante es que en los PD predomina el estudio de los resultados innovadores, posiblemente porque las encuestas de innovación permiten conocer en forma directa las innovaciones efectivamente introducidas por las firmas y avanzar sobre un tipo de definición operativa que no estaba disponible de manera generalizada cuando no se realizaba este tipo de encuestas (Baldwin et al., 2000). En los PED, por el contrario, predomina el estudio de los determinantes de los insumos innovadores, lo cual posiblemente se encuentre relacionado con la preocupación por el rezago en los esfuerzos que presentan estos países (evidencias a este respecto serán presentadas en el capítulo III).

²¹ Cabe aclarar que la búsqueda de evidencia sobre PED demandó un esfuerzo muy superior que en el caso de los PD, lo cual en algún sentido indica que si existiera algún sesgo en la revisión realizada, su corrección solo reforzaría las tendencias comentadas.

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

Cuadro II.1. Estudios empíricos recientes sobre los determinantes de la innovación

Estudio	País/Región	Analiza determinantes de:	
		Insumos	Resultados
Países Desarrollados			
Evangelista et al. (1997)	Italia	X	X
Barlet et al. (1998)	Francia		X
Bartelsman et al. (1998)	Holanda	X	
Crépon et al. (1998)	Francia	X	X
Brouwer y Kleinknecht (1999)	Holanda		X
Veugelers y Cassiman (1999)	Bélgica		X
Albaladejo y Romijn (2000)	Reino Unido		X
Baldwin et al. (2000)	Canadá		X
Costa et al. (2000)	España		X
Martínez Ros (2000)	España		X
Harris et al. (2001)	Australia		X
Klomp y Van Leeuwen (2001)	Holanda	X	X
Mairesse y Mohnen (2001)	Francia		X
Faria et al. (2002)	Portugal	X	
Harabi (2002)	Alemania	X	
Löf y Heshmati (2002)	Suecia	X	X
Mohnen y Therrien (2002)	Alemania, España, Francia e Irlanda / Canadá		X
Parisi et al. (2002)	Italia		X
Kemp et al. (2003)	Holanda	X	X
Kremp y Mairesse (2003)	Francia		X
Lee, Ch (2003)*	Canadá y Japón / Corea y Taiwán		X
Smolny (2003)	Alemania	X	X
Baldwin y Gu (2004)	Canadá		X
Bhattacharya y Bloch (2004)	Australia		X
Huergo y Jamandreu (2004)	España		X
Jong y Vermeulen (2004)	Holanda		X
Raymond et al. (2004)	Holanda		X
Amara y Landry (2005)	Canadá		X
López et al. (2005)	España	X	
García-Vega (2006)	Unión Europea (15)	X	X
Huergo (2006)	España		X
Marra (2006)	España	X	
Tang (2006)	Canadá	X	X
Arbussa y Coenders (2007)	España	X	
Du et al. (2007)	Irlanda		X
Nieto y Santamaría (2007)	España		X
Wagner (2007)	Alemania		X
Países en Desarrollo			
Subodh (2002)	India	X	
Lee, Ch (2003)*	India y China	X	
Lee, C (2003)	Malasia		X
Pradhan (2003)	India	X	
Alvarez y Robertson (2004)	Chile y México	X	X
Aralica et al. (2004)	Croacia		X
Espinoza (2004)	Perú	X	X
Arza (2005)	Argentina	X	
Hernández et al. (2005)	México	X	X
Meza y Mora (2005)	México	X	
Sanguinetti (2005)	Argentina	X	
Benavente (2006)	Chile	X	X
Chudnovsky et al. (2006)	Argentina	X	X
Jefferson et al. (2006)	China	X	X
Lopez y Orlicki (2006)	Argentina		X
De Negri et al. (2007)	Brasil	X	X
Langebaek y Vásquez (2007)	Colombia	X	

Fuente: elaboración propia

* Lee, Ch (2003) especifica tres modelos sobre datos de países avanzados, desarrollados y en desarrollo, respectivamente. Los dos primeros se incluyen como evidencia de países desarrollados, mientras que el último se analiza en la parte correspondiente a países en desarrollo.

Los interrogantes desarrollados por los estudios revisados pueden clasificarse dentro del marco conceptual presentado en el capítulo I, aunque analizados individualmente cada uno ellos toma como referencia algún aspecto muy parcial de ese marco. En tal sentido, ninguno de los trabajos analizados responde, al menos explícitamente, a un marco integral como el propuesto en el capítulo previo. En muchos casos, el énfasis está puesto en la forma de captar y transformar en indicadores determinados factores que en la literatura tradicional y, en menor medida, en nuevas aportaciones teóricas, surgen como relevantes. Tal vez por ello, los aportes conceptuales que se pueden identificar en la revisión son de tipo incremental y muy específicos en alguna de las categorías del marco propuesto, aunque en lo relativo a determinantes empresariales la riqueza es mayor porque es la categoría en la que las encuestas de innovación brindan mayor información²² para el testeo de nuevas hipótesis conceptuales.

Las definiciones de innovación que utilizan los estudios empíricos son variadas y no presentan diferencias muy notables entre los PD y los PED. En términos de insumos, para analizar su presencia se recurre a tres tipos de definiciones básicas: i) la decisión de gastar en I+D²³; ii) la decisión de gastar en maquinaria o bienes de capital²⁴ y iii) desde una perspectiva más abarcativa, la decisión de gastar en innovación²⁵. En lo relativo a intensidad, en la mayoría de los casos se utiliza el monto del gasto con respecto a ocupados²⁶ o ventas²⁷ (ver Anexo II). En el caso de los resultados, su presencia se capta habitualmente a través de indicadores que reflejan la obtención o no de innovaciones de producto o de proceso. Esto se plantea en diversas

²² Los datos acerca de las conductas de las firmas que se obtienen a través de encuestas de innovación van más allá de la información de balance utilizada en el pasado (por ejemplo para conocer el flujo de caja).

²³ Ver Evangelista et al. (1997), Crépon et al. (1998), Espinoza (2004), Arza (2005), Meza y Mora (2005), Sanguinetti (2005), Benavente (2006), Jefferson et al. (2006), Tang (2006), Arbussa y Coenders (2007) y De Negri et al. (2007).

²⁴ Ver Faria et al. (2002), Alvarez y Robertson (2004), Arza (2005), Tang (2006), Arbussa y Coenders (2007).

²⁵ Ver Klomp y Van Leeuwen (2001), Subodh (2002), Smolny (2003), Tang (2006) y Chudnovsky et al. (2006).

²⁶ Algunos de los estudios que aproximan la intensidad del gasto utilizando como referencia el número de ocupados son: Crépon et al. (1998), Lööf y Heshmati (2002), Espinoza (2004), Sanguinetti (2005), Benavente (2006), Chudnovsky et al. (2006), De Negri et al. (2007) y Langebaek y Vásquez (2007).

²⁷ Algunos de los estudios que aproximan la intensidad del gasto utilizando como referencia el monto de ventas son: Klomp y Van Leeuwen (2001), Harabi (2002), Subodh (2002), Lee, Ch (2003), Smolny (2003), Pradhan (2003), Arza (2005), Hernández et al. (2005), López et al. (2005), Meza y Mora (2005), Garcia-Vega (2006) y Jefferson et al. (2006).

variantes: trabajos que tratan de identificar los determinantes de la obtención de innovaciones en uno solo de estos rubros²⁸; en ambos rubros en forma separada²⁹; en ambos simultáneamente (i.e. producto y proceso)³⁰; o en alguno de ellos indistintamente (i.e. producto o proceso no excluyente)³¹. Otra aproximación a la obtención de resultados se da a través de indicadores que reflejan la obtención o no de patentes³². En el caso de la intensidad se observan tres tipos de variantes. En la más generalizada se relaciona la venta de nuevos productos con las ventas totales³³ (excepcionalmente también con el número de ocupados³⁴). Otra alternativa, si se trabaja con datos de patentes, es utilizar el número de patentes obtenidas como indicador de intensidad³⁵. La tercera alternativa consiste en tomar en consideración el grado de novedad de las innovaciones obtenidas, en tres categorías (para la firma, para el mercado nacional o para el mercado internacional) o en dos (novedad a nivel internacional vs resto)³⁶.

Si bien es posible argumentar que diferentes definiciones operativas de innovación pueden derivar en diferentes resultados en lo relativo a sus determinantes, para facilitar la exposición la evidencia será agrupada en cuatro categorías: (i) presencia de insumos innovadores, (ii) intensidad de insumos innovadores; (iii) obtención de innovaciones y (iv) intensidad de los resultados innovadores.

²⁸ Costa et al. (2000), Klomp y Van Leeuwen (2001), Kremp y Mairesse (2003), Bhattacharya y Bloch (2004), Jong y Vermeulen (2004) y Aralica et al. (2004), analizan los determinantes de la obtención de innovaciones de producto pero no los correspondientes a procesos, mientras que Hernández et al. (2005), analizan los determinantes de la obtención de innovaciones de procesos pero no los de la obtención de innovaciones de producto.

²⁹ Ver Baldwin et al. (2000), Martínez-Ros (2000), Parisi (2002), Smolny (2003), Álvarez y Robertson (2004), Baldwin y Gu (2004), Huergo y Jamandreu (2004), Chudnovsky et al. (2006), Huergo (2006), Tang (2006), De Negri et al. (2007) y Du et al. (2007).

³⁰ Ver Baldwin et al. (2000), Chudnovsky et al. (2006), Tang (2006) y Du et al. (2007).

³¹ Ver Evangelista et al. (1997), Veugelers y Cassiman (1999), Baldwin et al. (2000), Martínez-Ros (2000), Harris et al. (2001), Mairesse y Mohnen (2001), Lee (2003), Smolny (2003), Baldwin y Gu (2004), Raymond et al. (2004), Huergo (2006), Tang (2006) y Du et al. (2007).

³² Ver Brouwer y Kleinknecht (1999), Kremp y Mairesse (2003), López y Orlicki (2006), Wagner (2007).

³³ Ver Barlet et al. (1998), Crépon et al. (1998), Klomp y Van Leeuwen (2001), Mairesse y Mohnen (2001), Mohnen y Therrien (2002), Kemp et al. (2003), Kremp y Mairesse (2003), Baldwin y Gu (2004), Aralica et al. (2004), Raymond et al. (2004), Hernández et al. (2005), Benavente (2006) y Jefferson et al. (2006).

³⁴ Ver Löf y Heshmati (2002).

³⁵ Brouwer y Kleinknecht (1999), García-Vega (2006), Wagner (2007) y López y Orlicki (2006). Crépon et al. (1998) utilizan el ratio Número de Patentes/Ocupados.

³⁶ Ver Amara y Landry (2005) y Nieto y Santamaría (2007).

Por su parte, los determinantes en sí se presentan en forma estilizada agrupados en las cuatro categorías identificadas en el capítulo I: (i) schumpeterianos; (ii) sectoriales; (iii) empresariales y (iv) sistémicos. Sin embargo, las variables consideradas en cada una de estas categorías, incluyen algunas que son incorporadas habitualmente en la literatura empírica reciente pero que no aparecían tan claramente referenciadas en la literatura más tradicional analizada en el capítulo previo (aportes conceptuales incrementales). En tal sentido, a nivel sectorial se agrega la variable competencia que no opera como un dual de la concentración, que también se agrega en este capítulo, sino que habitualmente se define a partir de otros datos tales como aranceles o márgenes de precios³⁷. En el ámbito empresarial, la literatura empírica generalmente incluye variables referidas a la pertenencia o no de la firma a un grupo económico³⁸ y, en especial, si realiza exportaciones y el monto de las mismas³⁹. Finalmente, en el aspecto sistémico, es habitual que los modelos que lo analizan incluyan un indicador del acceso de las firmas a políticas públicas de apoyo a la innovación⁴⁰.

II.3. Evidencia empírica reciente acerca de los determinantes de la innovación en Países Desarrollados

De los treinta y seis estudios que corresponden a PD, seis se centran en los determinantes de los insumos innovadores, veintitrés en los determinantes de los resultados y siete analizan los determinantes de insumos y resultados en forma simultánea (ver cuadro II.1). En lo restante de esta sección, se analiza en primer lugar el grado de inclusión que tienen las variables y categorías de determinantes planteadas en los estudios analizados,

³⁷ Ver, por ejemplo, Baldwin et al. (2000), Martínez-Ros (2000), Mairesse y Mohnen (2001), Mohnen y Therrien (2002), Smolny (2003), Bhattacharya y Bloch (2004), Amara y Landry (2005), Meza y Mora (2005), Sanguinetti (2005) y Langebaek y Vásquez (2007).

³⁸ Ver Evangelista et al. (1997), Mairesse y Mohnen (2001), Faria et al. (2002), Parisi (2002), Kremp y Mairesse (2003), Arza (2005), Hernández et al. (2005), Chudnovsky et al. (2006), Jefferson et al. (2006), Arbussa y Coenders (2007), Wagner (2007).

³⁹ Ver Bartelsman et al. (1998), Veugelers y Cassiman (1999), Martínez-Ros (2000), Harris et al. (2001), Faria et al. (2002), Subodh (2002), Kemp et al. (2003), Lee (2003), Lee, Ch (2003), Pradhan (2003), Smolny (2003), Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Baldwin y Gu (2004), López et al. (2005), Meza y Mora (2005), Chudnovsky et al. (2006), Huergo (2006), Nieto y Santamaría (2007).

⁴⁰ Ver Costa et al. (2000), Klomp y Van Leeuwen (2001), Löff y Heshmati (2002), Mohnen y Therrien (2002), Kemp et al. (2003), Raymond et al. (2004), Amara y Landry (2005), Hernández et al. (2005), López et al. (2005), Sanguinetti (2005), Huergo (2006), Marra (2006), Tang (2006), De Negri et al. (2007).

para posteriormente profundizar en los resultados que obtienen acerca de la incidencia de los mismos sobre la innovación.

II.3.1. Dimensiones y variables analizadas

El análisis de la evidencia derivada de estos estudios muestra que las variables schumpeterianas, sectoriales y empresariales, son de inclusión habitual y generalizada en los trabajos y modelos que tratan de identificar los determinantes de la innovación en los PD. Por su parte, los indicadores sistémicos son mucho menos habituales (cuadro II.2), lo cual en algún sentido muestra la limitación de las encuestas dirigidas a firmas individuales para captar esta dimensión, pero también, que la literatura empírica reciente no la está priorizando. Asimismo, la inclusión de la mayoría de los determinantes en menos de la mitad de los modelos relevados, indica que estos análisis se abordan en general desde marcos teóricos acotados a alguna problemática específica.

Dentro de la dimensión schumpeteriana, se aprecia que el tamaño es considerado un determinante relevante de la innovación, por lo que su efecto sobre la misma debe ser controlado. Mucha menor importancia se le asigna al poder de mercado. En el ámbito sectorial, se observa que la oportunidad tecnológica es la variable más considerada y que, en el otro extremo, la concentración y la apropiabilidad se encuentran casi ausentes. Sin embargo, lo más generalizado es incluir al sector como variable de control. La inclusión generalizada de estos dos planos se observa, sin diferencias significativas, en los cuatro tipos de indicadores de innovación. A nivel empresarial, se aprecia que el flujo de caja está casi ausente en las indagaciones empíricas recientes. Las variables más relevantes son la diversificación, la pertenencia a grupo, el carácter exportador y la edad. Sin embargo, se aprecia que en casi todos los casos, estas variables tienen más presencia en los modelos que tratan de identificar los determinantes de los insumos. Por su parte, en los modelos sobre resultados, se observa que la presencia o intensidad de insumos (en la mayoría de los casos I+D) tiene una inclusión habitual. En tal sentido, la especificación de los modelos sobre determinantes de los resultados realza la importancia de los gastos en actividades de innovación. Adicionalmente, se

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

aprecia que los insumos se incluyen en una proporción sustancialmente mayor en los modelos dedicados a los determinantes de la intensidad de los resultados que en los enfocados en la obtención de los mismos.

Cuadro II.2. Inclusión de distintos determinantes en estudios empíricos recientes en Países Desarrollados (porcentajes sobre el total de estudios indicado en cada columna)

Determinantes	Insumos		Resultados	
	Presencia (8 estudios)	Intensidad (11 estudios)	Obtención (22 estudios)	Intensidad (15 estudios)
Schumpeterianos				
Tamaño	100%	82%	95%	100%
Poder de Mercado	38%	18%	9%	13%
Incluye indicadores schumpeterianos	100%	82%	95%	100%
Sectoriales				
Oportunidad tecnológica	50%	18%	32%	47%
Demanda	38%	18%	9%	27%
Concentración	-	-	5%	-
Competencia	13%	9%	18%	20%
Apropiabilidad	-	9%	-	-
Control	50%	73%	50%	80%
Incluye indicadores sectoriales	100%	91%	86%	93%
Empresariales				
Flujo de caja	-	18%	-	-
Capacidad tecnológica	13%	18%	14%	20%
Diversificación	38%	36%	5%	20%
Pertenencia a Grupo	38%	-	23%	20%
Propiedad extranjera	13%	9%	9%	7%
Edad	25%	27%	41%	20%
Exportadora	38%	36%	27%	13%
Presencia/Intensidad de insumos	nc	nc	50%	87%
Incluye indicadores a nivel de firma	100%	100%	95%	100%
Sistémicos				
Entorno	38%	9%	14%	7%
Fuentes de información	13%	-	5%	7%
Políticas	13%	36%	14%	27%
Cooperación	-	36%	18%	53%
Macroeconomía	-	-	-	-
Incluye indicadores sistémicos	50%	73%	36%	53%

Fuente: elaboración propia en base a los estudios detallados en el cuadro II.1. Mayores detalles en Anexo I
Resaltado en **negrita** porcentajes mayores a 40% en variables individuales.

II.3.2. Determinantes identificados

El cuadro II.3 muestra la incidencia de los distintos determinantes considerados en los estudios analizados sobre la presencia e intensidad de insumos innovadores.

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

Cuadro II.3. Determinantes de la presencia e intensidad de insumos innovadores en Países Desarrollados. Evidencia reciente. (porcentajes horizontales sobre total de modelos que incluyen a cada variable)

Determinantes	Insumos							
	Presencia (11 modelos)				Intensidad (12 modelos)			
	Incluye	+	-	ns	Incluye	+	-	Ns
Schumpeterianos								
Tamaño	11	64%	9%	27%	9	33%	56%	11%
Poder de mercado	3	100%	-	-	2	100%	-	-
Sectoriales								
Oportunidad tecnológica	5	80%	-	20%	2	100%	-	-
Demanda	3	67%	33%	-	2	50%	50%	-
Concentración	-	-	-	-	-	-	-	-
Competencia	1	100%	-	-	1	100%	-	-
Apropiabilidad	-	-	-	-	1	-	-	100%
Empresariales								
Flujo de caja	-	-	-	-	2	100%	-	-
Capacidad tecnológica	1	100%	-	-	5	80%	-	20%
Diversificación	3	100%	-	-	4	100%	-	-
Pertenencia a grupo	4	75%	-	25%	-	-	-	-
Propiedad extranjera	1	-	-	100%	1	-	100%	-
Edad	2	100%	-	-	5	20%	60%	20%
Exportadora	3	100%	-	-	5	100%	-	-
Sistémicos								
Entorno	5	80%	-	20%	3	67%	-	33%
Fuentes de información	2	-	-	100%	1	-	-	100%
Políticas	4	100%	-	-	3	67%	-	33%
Cooperación	-	-	-	-	4	75%	-	25%
Macroeconomía	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia en base a los estudios detallados en el cuadro II.1. Mayores detalles en Anexo I
Resaltado en **negrita** opción de mayor porcentaje.

En primer lugar, se observa que los determinantes schumpeterianos tienen un efecto predominantemente positivo sobre el esfuerzo. En el caso del tamaño, sin embargo, si bien resulta un determinante predominantemente positivo de la presencia de insumos (Evangelista et al., 1997; Bartelsman et al., 1998; Crépon et al., 1998; Smolny, 2003; Tang, 2006; Arbussa y Coenders, 2007), muestra una relación negativa al analizar la intensidad (Crépon et al., 1998; Bartelsman et al., 1998; Klomp y Van Leeuwen, 2001; Kemp et al., 2003; Garcia-Vega, 2006), lo cual indica que los gastos en innovación son más frecuentes en empresas más grandes pero su magnitud relativa disminuye con el tamaño. En este sentido, los estudios analizados corroboran los hechos estilizados empíricos de la literatura tradicional citados en el capítulo I. El otro determinante schumpeteriano, poder de mercado, aparece con un efecto predominantemente positivo tanto sobre la presencia (Crépon et al., 1998;

Klomp y Van Leeuwen, 2001; Smolny, 2003) como sobre la intensidad del esfuerzo innovador (Crépon et al., 1998; Smolny, 2003).

Los determinantes sectoriales incluidos en los modelos también resultan positivos en casi todos los casos. Evangelista et al. (1997), Crépon et al. (1998), Klomp y Van Leeuwen (2001) y Arbussa y Coenders (2007) incluyen entre los determinantes un indicador de oportunidad tecnológica. En todos los casos, salvo en un modelo de Arbussa y Coenders (2007) sobre los determinantes de la decisión de adquirir maquinaria o tecnología desincorporada, la oportunidad tecnológica resulta un determinante positivo del esfuerzo innovador. Smolny (2003) analiza el efecto de la competencia (medida como elasticidad de demanda) tanto sobre la presencia como la intensidad del gasto en actividades de innovación y en ambos casos llega a un resultado positivo. Más ambiguo resulta el efecto de la demanda. Crépon et al. (1998) encuentran que la demanda afecta positivamente tanto a la decisión como a la magnitud del gasto en I+D en Francia⁴¹, mientras que Klomp y Van Leeuwen (2001) encuentran resultados exactamente opuestos cuando analizan los determinantes de la presencia e intensidad del gasto en innovación en Holanda. Finalmente, López et al. (2005), el único estudio que incluye una variable de apropiabilidad, definida como Número de Patentes/Número de Innovaciones, encuentra que la misma resulta no significativa como determinante del Gasto I+D/Ventas en España⁴².

Al nivel empresarial se observan mayores matices. Faria et al. (2002) encuentran que la propiedad extranjera no afecta la decisión del gasto en maquinaria, mientras que los resultados de López et al. (2005) muestran que afecta negativamente a la intensidad de la I+D en España, indicando que posiblemente en los países desarrollados donde las firmas locales tienen niveles tecnológicos elevados, la concentración de gastos en innovación que generalmente realizan las empresas multinacionales en sus casas matrices (Patel y Vega, 1999), se refleja en un menor esfuerzo innovador de las filiales

⁴¹ En la misma dirección, para el caso de Portugal, Faria et al. (2002) encuentran que la demanda afecta positivamente a la decisión de las empresas de adquirir maquinaria flexible.

⁴² Los autores señalan que la ausencia de significatividad puede deberse a que el indicador capta solo una de las formas de apropiar la innovación, las patentes, mientras que en muchos sectores pueden resultar predominantes otros mecanismos tales como el secreto industrial o las ventajas de mover primero, tal como se discutió en el capítulo I.

en comparación con las firmas del país huésped⁴³. En el caso de la edad, se repite lo comentado para tamaño, es decir, las firmas más antiguas realizan gastos en mayor proporción (Klomp y Van Leeuwen, 2001; Faria et al., 2002) pero con una menor intensidad que las más jóvenes (Klomp y Van Leeuwen, 2001; Lee, Ch., 2003)⁴⁴. Por el contrario, los efectos más claramente positivos en el ámbito empresarial se encuentran en la diversificación, la realización de exportaciones, la acumulación de capacidades tecnológicas, la pertenencia a grupo y el flujo de caja. En lo relativo a diversificación, todos los estudios que la incluyen encuentran efectos positivos sobre la presencia e intensidad del esfuerzo. Esto se verifica en relación al gasto en I+D (Crépon et al., 1998; López et al., 2005; García-Vega, 2006), la adquisición de maquinaria flexible (Faria et al., 2002) y el gasto en actividades de innovación en general (Smolny, 2003). Lo mismo ocurre con el carácter exportador de la firma, que resulta un determinante positivo de la presencia e intensidad del esfuerzo innovador tanto si está medido como la realización o no de exportaciones (Smolny, 2003; López et al., 2005) como si se lo capta a través del porcentaje de las ventas que las firmas dirigen a la exportación (Bartelsman et al., 1998; Faria et al., 2002; Lee, Ch., 2003). La capacidad tecnológica, medida por la cualificación de la mano de obra (Bartelsman et al., 1998; López et al., 2005) o por la tecnología de producción (Lee, Ch., 2003; López et al., 2005) tiene un efecto positivo sobre la decisión de gastar en innovación y sobre la intensidad de ese gasto. Solo en el caso de Bartelsman et al. (1998) que captan la intensidad de esfuerzos innovadores a través de un indicador de intensidad de uso de maquinaria flexible, la capacidad tecnológica (en este caso, cualificación de la mano de obra aproximada a través del nivel salarial) resulta no significativa. La pertenencia a grupo resulta positiva para la decisión de gastar en I+D en Francia y España (Crépon et al., 1998; Arbussa y Coenders, 2007) y para la adquisición de maquinaria flexible en Portugal (Faria et al., 2002) pero no resulta significativa para la adquisición de maquinaria o tecnología desincorporada en el caso español (Arbussa y Coenders, 2007). Finalmente, el flujo de caja es incluido por Klomp y Van Leeuwen (2001) como determinante

⁴³ Se podría esperar un resultado diferente, y de hecho la evidencia parece verificarlo (ver cuadro II.6), en los países en desarrollo donde las firmas locales realizan esfuerzos reducidos ante los cuales los gastos de las filiales de multinacionales, aun cuando no sean muy elevados, se muestran superiores.

⁴⁴ Es posible, sin embargo, que en un modelo que incluya ambas variables (tamaño y edad) simultáneamente, solo una resulte significativa ya que en general existe una elevada correlación entre las mismas.

de la intensidad del gasto en innovación en un modelo tobit y por García-Vega (2005) como determinante de la intensidad del gasto en I+D en un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, y en ambos casos su efecto es positivo.

En el aspecto sistémico, la existencia de un entorno más desarrollado, ya sea que la firma se encuentre en la región más desarrollada del país (Evangelista et al., 1997), que pertenezca a un cluster (Faria et al., 2002; Lee, Ch., 2003), que se encuentre en una región donde exista posibilidad de acceder a financiamiento para innovar (Tang, 2006), o que haya acceso a fuentes de financiamiento en general (Lööf y Heshmati, 2002) tiene un efecto predominantemente positivo sobre la presencia de insumos innovadores. Otro elemento sistémico relevante está constituido por las políticas de apoyo a la innovación, ya sea en forma directa (subsidios a la I+D) o indirecta (beneficios impositivos por realizar I+D). Los subsidios y beneficios impositivos dirigidos a la I+D afectan en forma positiva la presencia e intensidad del gasto en I+D en todos los modelos que los toman en consideración (Klomp y Van Leeuwen, 2001; Kemp et al., 2003; López et al., 2005; Marra, 2006; Tang, 2006)⁴⁵. La cooperación es captada en cuatro estudios (Klomp y Van Leeuwen, 2001; Harabi, 2002; Lööf y Heshmati, 2002; Kemp et al., 2003) a través de varios indicadores que reflejan el tipo de agente con el que se coopera (otras firmas, competidores, clientes, proveedores, universidades, institutos de investigación) como así también, en el caso de Harabi (2002), el carácter formal o informal de esa cooperación. En general este indicador aparece como un determinante positivo del gasto en actividades de innovación (salvo en el caso de Klomp y Van Leeuwen, 2001, donde resulta no significativo), aunque en el caso particular de la cooperación con universidades resulta coincidente la no significatividad.

Finalmente, la utilización de fuentes de información externas para innovar presenta resultados ambiguos. Dos estudios incluyen a este determinante en sus modelos. Harabi (2002) analiza los determinantes de la intensidad del gasto en innovación y obtiene que las fuentes de información de mercado son determinantes positivos mientras que las institucionales resultan

⁴⁵ Solo en uno de los modelos desarrollados por Tang (2006), el destinado a identificar los determinantes de la decisión de adquirir maquinaria, los subsidios y beneficios impositivos a la I+D resultan no significativos (lo cual no es sorprendente).

no significativas. Por su parte, Arbussa y Coenders (2007) analizan los determinantes de la decisión de gastar en I+D y definen tres tipos de fuentes de información alternativas: de mercado, institucionales y públicas. Al contrario de Harabi (2002), las autoras encuentran que para España las fuentes institucionales resultan determinantes positivos de la decisión de gastar en I+D, mientras que no son significativas las de mercado y las públicas. En el otro modelo desarrollado por Arbussa y Coenders para analizar los determinantes del gasto en maquinaria o en tecnología desincorporada, ninguna de las tres fuentes de información definidas resulta significativa.

En lo relativo a los determinantes de la obtención de resultados innovadores y su importancia o intensidad (cuadro II.4), se puede apreciar que el tamaño se encuentra positivamente asociado tanto a la obtención⁴⁶ como a la intensidad⁴⁷ de los resultados innovadores, si bien es cierto que en este último caso la influencia positiva declina. La influencia del poder de mercado por su parte es escasa. Solo Klomp y Van Leeuwen (2001) y Smolny (2003), encuentran un efecto positivo de esta variable, mientras que Baldwin y Gu (2004) llegan a este mismo resultado en solo uno de cinco modelos alternativos que especifican para identificar los determinantes de los resultados innovadores. En los restantes modelos de Baldwin y Gu (2004), al igual que en Raymond et al. (2004), que especifican dos modelos alternativos y

⁴⁶ El tamaño es un determinante positivo de la obtención de innovaciones en Evangelista et al. (1997), Brouwer y Kleinknecht (1999), Veugelers y Cassiman (1999), Martínez-Ros (2000), Harris et al. (2001), Mairesse y Mohnen (2001), Mohnen y Therrien (2002), Parisi (2002), Smolny (2003), Baldwin y Gu (2004) -modelos probit sobre los determinantes de la obtención de innovaciones de proceso y de la obtención de innovaciones de producto o proceso-, Bhattacharya y Bloch (2004), Huergo y Jamandreu (2004), Jong y Vermeulen (2004), Raymond et al. (2004), Huergo (2006), Tang (2006) -modelo logit sobre los determinantes de la obtención de innovaciones de producto o proceso y modelos logit multinomiales sobre los determinantes de la obtención de innovaciones de producto y proceso y de la obtención de innovaciones de proceso-, Du et al. (2007) -modelo probit sobre los determinantes de la obtención de innovaciones de producto o proceso-, Wagner (2007); es un determinante negativo en Klomp y Van Leeuwen (2001); y no resulta significativo en Baldwin y Gu (2004) -modelo probit sobre los determinantes de la obtención de innovaciones de producto-, Tang (2006) -modelo logit multinomial sobre la obtención de innovaciones de producto- y Du et al. (2007) -modelos probit sobre la obtención de innovaciones solo de producto, obtención de innovaciones solo de proceso y obtención de innovaciones de producto y proceso-.

⁴⁷ El tamaño resulta un determinante positivo de la intensidad de los resultados en innovación, en Barlet et al. (1998), Crépon et al. (1998) -probit ordenado sobre los determinantes ventas de nuevos productos / ventas totales (categórica)-, Brouwer y Kleinknecht (1999), Mairesse y Mohnen (2001), Raymond et al. (2004), Amara y Landry (2005), García-Vega (2006), Nieto y Santamaría (2007) y Wagner (2007); un determinante negativo en Crépon et al. (1998) -modelo count sobre los determinantes de número de patentes / ocupados, Mohnen y Therrien (2002), Kemp et al. (2003) y Baldwin y Gu (2004) -probit ordenado sobre los determinantes de ventas de nuevos productos / ventas totales (categórica)-; y resulta no significativo en Klomp y Van Leeuwen (2001), Löf y Heshmati (2002) y Baldwin y Gu (2004) -probit ordenado sobre los determinantes del número de innovaciones obtenidas (categórica)-.

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

Huergo (2006) que plantea tres modelos alternativos, esta variable no resulta significativa. En conjunto, se puede apreciar que los determinantes schumpeterianos tienen menor incidencia sobre los resultados que sobre los insumos, en especial el poder de mercado, aunque por contrapartida no se verifican los efectos negativos que presentaba el tamaño sobre la intensidad del esfuerzo.

Cuadro II.4: Determinantes de la obtención e intensidad de resultados innovadores en Países Desarrollados. Evidencia reciente (porcentajes horizontales sobre total de modelos que incluyen a cada variable)

Determinantes	Resultados							
	Obtención (45 modelos)				Intensidad (22 modelos)			
	Incluye	+	-	ns	Incluye	+	-	Ns
Schumpeterianos								
Tamaño	44	81%	2%	11%(a)	22	55%	18%	15% (b)
Poder de mercado	6	50%	-	50%	3	33%	-	67%
Sectoriales								
Oportunidad tecnológica	14	64%	-	36%	10	70%	10%	20%
Demanda	4	-	25%	75%	5	60%	-	40%
Concentración	1	100%	-	-	-	-	-	-
Competencia	11	36%	36%	27%	5	60%	20%	20%
Apropiabilidad	-	-	-	-	-	-	-	-
Empresariales								
Flujo de caja	-	-	-	-	-	-	-	-
Capacidades tecnológicas	10	20%	20%	60%	5	80%	-	20%
Diversificación	3	33%	-	67%	3	66%	-	33%
Pertenencia a grupo	8	50%	-	50%	5	60%	20%	20%
Propiedad extranjera	6	-	-	100%	2	-	50%	50%
Edad	17	12%	35%	53%	4	-	-	100%
Exportadora	14	50%	-	50%	3	33%	-	67%
Presencia/Intensidad insumos	23	74%	9%	17%	18	88%	6%	6%
Sistémicos								
Entorno	8	13%	-	63%(c)	1	-	-	100%
Fuentes de información	4	50%	25%	25%	1	100%	-	-
Políticas	7	86%	-	14%	5	60%	-	40%
Cooperación	7	71%	-	29%	10	70%	-	30%
Macroeconomía	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia en base a los estudios detallados en el cuadro II.1. Mayores detalles en Anexo I
Resaltado en **negrita** opción de mayor porcentaje.

(a) En el 6% de los modelos el tamaño solo fue incluido como variable de control y su significatividad no fue reportada

(b) En el 12% de los modelos el tamaño solo fue incluido como variable de control y su significatividad no fue reportada

(c) En el 24% de los modelos el entorno solo fue incluido como variable de control y su significatividad no fue reportada

A nivel sectorial se observa nuevamente un efecto predominantemente positivo de la oportunidad tecnológica, tanto en la obtención (Evangelista et al., 1997; Brouwer y Kleinknecht, 1999; Veugelers y Cassiman; 1999; Baldwin

et al., 2000; Mohnen y Therrien, 2002; Huergo y Jamandreu, 2004) como en la intensidad de los resultados (Crépon et al., 1998; Klomp y Van Leeuwen, 2001; Mohnen y Therrien, 2002; Raymond et al., 2004; Amara y Landry, 2005). La demanda se muestra predominantemente no significativa en general, aunque en el caso de la intensidad de los resultados, Crépon et al. (1998), Lööf y Heshmati (2002) y Raymond et al. (2004) la identifican como un determinante positivo. El nivel de competencia sectorial muestra resultados más ambiguos. En lo relativo a obtención de innovaciones, Smolny (2003) y Bhattacharya y Bloch (2004) encuentran un efecto positivo en varios modelos alternativos que especifican, pero Baldwin et al. (2000) encuentran el resultado inverso en cuatro modelos⁴⁸ y Marinez-Ros (2000) no obtiene ningún efecto significativo al incluirla en tres modelos. Cuando se analizan los determinantes de la intensidad de los resultados, la incidencia de la competencia es predominantemente positiva (Mairesse y Mohnen, 2001; Mohnen y Therrien, 2002). En otras palabras, una mayor competencia no necesariamente incide en que haya más firmas innovadoras, pero sí repercute en una mayor intensidad de las que innovan⁴⁹. Por último, la concentración resulta un determinante positivo de la obtención de innovaciones de producto en el único estudio en que es considerada (Bhattacharya y Bloch, 2004), mientras que la apropiabilidad no es incluida en ningún caso.

En el nivel empresarial, la revisión realizada no arroja resultados concluyentes acerca los determinantes de la obtención de innovaciones ya que si bien las incidencias positivas son mayores a las negativas, en general predominan los casos en los que estas variables resultan no significativas. El único elemento que se encuentra claramente asociado de manera positiva a la obtención de innovaciones es la realización de esfuerzos (gastos) en actividades de innovación⁵⁰.

⁴⁸ Cabe aclarar que estos autores definen a la competencia sectorial por el número de competidores, dato que en otros estudios se ha utilizado para definir el poder de mercado de la firma (Ver, por ejemplo, Huergo, 2006).

⁴⁹ Aunque Amara y Landry (2005) encuentran un efecto negativo de la competencia (presión competitiva) sobre la novedad de las innovaciones de producto y de proceso en firmas manufactureras canadienses.

⁵⁰ La inclusión explícita del esfuerzo innovador como determinante de los resultados remite a la idea de capacidad de absorción discutida en el capítulo previo. Algunos de los estudios que incluyen a la realización de gastos en innovación (mayoritariamente en I+D) como determinantes de la obtención de innovaciones son Brouwer y Kleinknecht (1999), Baldwin et al. (2000), Costa et al. (2000), Klomp y Van Leeuwen (2001), Parisi (2002), Kremp y Mairesse (2003), Baldwin y Gu (2004), Bhattacharya y Bloch (2004), Huergo (2006), Du et al. (2007) y Wagner (2007).

En las demás variables, los resultados son ambiguos o predominantemente poco significativos, aunque en la mitad de los estudios que consideran la pertenencia a grupo (Evangelista et al., 1997; Mairesse y Mohnen, 2001; Kremp y Mairesse, 2003; Du et al., 2007) y el carácter exportador de la firma (Veugelers y Cassiman, 1999; Harris et al., 2001; Smolny, 2003; Baldwin y Gu, 2004), también se aprecia una influencia positiva sobre la obtención de innovaciones⁵¹. El caso contrario se verifica con la edad que resulta no significativa en la mayoría de los modelos (Harris et al., 2001; Parisi, 2002; Baldwin y Gu, 2004; Jong y Vermeulen, 2004; Du et al., 2007; Wagner, 2007) o predominantemente negativa cuando es significativa (Huergo y Jamandreu, 2004; Jong y Vermeulen, 2004; Huergo, 2006).

En lo relativo a intensidad, la inclusión de variables empresariales es mucho menor, aunque su efecto es predominantemente positivo. Crépon et al. (1998) y Baldwin y Gu (2004), encuentran que las capacidades tecnológicas (aproximadas a través de la cualificación del personal) son determinantes positivos de la intensidad de los resultados innovadores. El mismo resultado obtienen Mohnen y Therrien (2002) y García-Vega (2006) cuando analizan los efectos de la diversificación tecnológica y Mairesse y Mohnen (2001) y Kremp y Mairesse (2003) en el caso de la pertenencia a grupo.

Sin embargo, al igual que en la obtención, el determinante central parece ser la realización de esfuerzos explícitos para innovar (en general, gastos en I+D). Sobre 18 modelos analizados, el 88% encuentra una incidencia significativa y positiva del gasto en I+D sobre la intensidad de las innovaciones. Los resultados comentados son verificados por Crépon et al. (1998), Brouwer y Kleinknecht (1999), Albaladejo y Romijn (2000), Klomp y Van Leeuwen (2001), Mairesse y Mohnen (2001), Mohnen y Therrien (2002), Kremp y Mairesse (2003), Raymond et al. (2004), Amara y Landry (2005) y Nieto y Santamaría (2007). Sólo en uno de los modelos especificados por Mohnen y Therrien (2002) -el correspondiente a países europeos-, la realización de gastos en I+D se asocia negativamente a la intensidad innovadora, resultado que los autores no explican claramente, aunque dan a

⁵¹ No resulta significativa en Martínez-Ros (2000), Mairesse y Mohnen (2001), Parisi (2002), Huergo (2006), Wagner (2007).

entender que la inclusión del monto de gasto en lugar de la mera realización o no del mismo podría modificar el resultado⁵².

En el aspecto sistémico, finalmente, los efectos son predominantemente positivos tanto en la obtención de innovaciones como en la intensidad de las mismas. En el caso de las políticas de apoyo, se observa una mayor incidencia positiva en la obtención de innovaciones que en su intensidad lo cual tal vez refleje la tendencia de los encargados de programas de apoyo a la innovación a financiar proyectos que conlleven menores riesgos (Chudnovsky et al., 2006). El efecto positivo de las políticas sobre la obtención de resultados se observa en estudios de España (Costa et al., 2000; Huergo, (2006) y Canadá (Tang, 2006), mientras que sobre su intensidad, muestra incidencia positiva en estudios de Holanda (Kemp et al., 2003) y Canadá (Amara y Landry, 2005)⁵³.

Las actividades de cooperación muestran similares niveles de incidencia positiva sobre la obtención y sobre la intensidad de las innovaciones. En el primer caso se pueden citar los estudios de Brouwer y Kleinknecht (1999), Harris et al. (2001), Jong y Vermeulen (2004) y Huergo (2006), mientras que en el segundo, evidencia en esta dirección se encuentra en Brouwer y Kleinknecht (1999), Klomp y Van Leeuwen (2001), Löf y Heshmati (2002), Mohnen y Therrien (2002), Amara y Landry (2005) y Nieto y Santamaría (2007). Las fuentes de información externas a la firma aparecen alternativamente como no significativas o con efectos negativos en los dos estudios que las consideran: Du et al. (2007) y Amara y Landry (2005), respectivamente. Finalmente, el entorno resulta predominantemente no significativo (Amara y Landry, 2005; Costa et al., 2000 y Tang, 2006).

⁵² Cabe aclarar, sin embargo que la presencia de I+D, especificada como variable dicotómica ha sido identificada como un determinante positivo de la intensidad de resultados innovadores en otros casos. Por ejemplo, estos mismos autores encuentran un efecto positivo de esa variable en el modelo que especifican para Canadá, al igual que Amara y Landry (2005) para el mismo país y Nieto y Santamaría (2007) en el caso de España.

⁵³ Mohnen y Therrien (2002), también encuentran efectos positivos de las políticas de apoyo sobre la intensidad de los resultados utilizando evidencia conjunta de Alemania, España, Francia e Irlanda.

II.4. Evidencia empírica reciente acerca de los determinantes de la innovación en Países en Desarrollo

Como se mencionó y se puede observar en el cuadro II.1 la evidencia relativa a PED consiste en diecisiete estudios realizados entre 2003 y 2007. La mayor parte de la evidencia corresponde a Latinoamérica, en tres de los casos a la Argentina, mientras que también se incluyen trabajos sobre India, China, Malasia y Croacia. Siete de estos estudios analizan solo los insumos innovadores, otros siete, insumos y resultados y, los tres restantes, solo resultados.

II.4.1. Dimensiones y variables analizadas

Al igual que en los PD el tamaño es una variable de inclusión generalizada tanto a los efectos de identificar los determinantes de los insumos como de los resultados (entre el 83% y el 100% de los estudios incorporan un indicador de tamaño)⁵⁴. También resulta generalizada la inclusión de variables empresariales entre las que predominan el tipo de propiedad⁵⁵, el carácter exportador⁵⁶ y la edad⁵⁷, y en el caso específico de los determinantes de los resultados innovadores, además de las anteriores, la presencia e intensidad de esfuerzos⁵⁸ (cuadro II.5).

A diferencia de lo observado en el caso de los PD, en los PED se asigna una importancia superior a la propiedad extranjera, lo cual posiblemente se relacione con la consideración de que las empresas extranjeras, generalmente con casa matriz en un PD, tienen niveles tecnológicos superiores a las firmas domésticas, al menos potencialmente, en función de lo cual se considera

⁵⁴ De acuerdo a ventas en Subodh (2002), Pradhan (2003) y Jefferson et al. (2006) y de acuerdo a ocupados en Lee (2003), Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Espinoza (2004), Arza (2005), Hernández et al. (2005), Meza y Mora (2005), Sanguinetti (2005), Benavente (2006), Chudnovsky et al. (2006), Lopez y Orlicki (2006), De Negri et al. (2007) y Langebaek y Vásquez (2007).

⁵⁵ Ver Subodh (2002), Pradhan (2003), Alvarez y Robertson, (2004), Aralica et al. (2004), Arza (2005), Meza y Mora (2005), Sanguinetti (2005), Chudnovsky et al. (2006), Jefferson et al. (2006), López y Orlicki (2006) y Langebaek y Vásquez (2007).

⁵⁶ Ver Subodh (2002), Lee (2003), Lee, Ch (2003), Pradhan (2003), Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Meza y Mora (2005) y Chudnovsky et al. (2006).

⁵⁷ Ver Subodh (2002), Lee (2003), Lee, Ch (2003), Pradhan (2003), Alvarez y Robertson (2004), Espinoza (2004), Arza (2005) y Jefferson et al. (2006).

⁵⁸ Ver Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Espinoza (2004), Hernández et al. (2005), Benavente (2006), Chudnovsky et al. (2006), Jefferson et al. (2006), López y Orlicki (2006) y De Negri et al. (2007).

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

conveniente incluir esta variable cuando se analizan los determinantes de la innovación.

Cuadro II.5. Inclusión de distintos determinantes en estudios empíricos recientes en Países en Desarrollo (porcentajes sobre el total de estudios indicado en cada columna)

Determinantes	Insumos		Resultados	
	Presencia (10 estudios)	Intensidad (13 estudios)	Obtención (7 estudios)	Intensidad (6 estudios)
Schumpeterianos				
Tamaño	100%	92%	100%	83%
Poder de Mercado	60%	15%	-	-
Incluye indicadores Schumpeterianos	100%	92%	100%	83%
Sectoriales				
Oportunidad tecnológica	40%	38%	29%	33%
Demanda	20%	15%	-	33%
Concentración	20%	31%	14%	-
Competencia	20%	23%	-	-
Apropiabilidad	-	-	-	-
Control	40%	38%	43%	33%
Incluye indicadores sectoriales	60%	77%	71%	67%
Empresariales				
Flujo de caja	-	-	-	-
Capacidad tecnológica	30%	31%	29%	33%
Diversificación	20%	15%	-	17%
Pertenencia a Grupo	30%	23%	29%	17%
Propiedad extranjera	70%	54%	43%	33%
Edad	50%	38%	29%	33%
Exportadora	40%	31%	43%	17%
Presencia/Intensidad de insumos	nc	nc	57%	83%
Incluye indicadores a nivel de firma	100%	100%	86%	100%
Sistémicos				
Entorno	30%	31%	14%	17%
Fuentes de información	-	-	29%	17%
Políticas	10%	23%	29%	17%
Cooperación	-	8%	-	17%
Macroeconomía	10%	-	-	-
Incluye indicadores sistémicos	50%	46%	29%	50%

Fuente: elaboración propia en base a los estudios detallados en el cuadro II.1. Mayores detalles en Anexo I. Resaltado en **negrita** porcentajes mayores a 40% en variables individuales.

Sin embargo, una diferencia más significativa con el abordaje que se realiza en los PD se observa en el plano sectorial. La inclusión de este tipo de variables en los PED es sustancialmente menor, lo cual tal vez refleje la consideración de que las diferencias de intensidad sectoriales en innovación son más débiles en los PED que en los PD dado el bajo nivel de esfuerzo

general⁵⁹. Finalmente, la inclusión de variables sistémicas es reducida, de manera similar a lo observado en los PD.

II.4.2. Determinantes identificados

El análisis de los determinantes identificados por los estudios considerados en esta sección (cuadros II.6 y II.7) indica que el tamaño de las firmas (ya sea, en términos de ocupados o de ventas), constituye un determinante relevante de la innovación en los PED. En particular se aprecia que el tamaño incide positivamente sobre la decisión de gastar en innovación⁶⁰, aunque esta incidencia disminuye al considerar la intensidad del gasto. Sin embargo, al contrario de lo planteado en la discusión conceptual y de la evidencia reciente que surge de los PD, en los PED analizados el efecto del tamaño sobre la intensidad del esfuerzo permanece predominantemente positiva⁶¹, lo cual indica que las firmas de mayor tamaño además de realizar gastos en una mayor proporción lo hacen con una mayor intensidad. Esto pone de manifiesto las dificultades que enfrentan las firmas más pequeñas de los PED para realizar actividades de innovación. Sin embargo, paradójicamente, la intensidad de los resultados (cuadro II.7) no se encuentra relacionada positivamente con el tamaño, como podría esperarse como consecuencia de la diferencia en los esfuerzos. Esto parece mostrar que en las firmas más pequeñas el gasto en actividades de innovación no constituye el principal mecanismo para la obtención de innovaciones, es decir, que estas firmas logran intensidades relativas de resultados iguales o superiores a las firmas más grandes a través de mecanismos diferentes al gasto en actividades de innovación, entre los que podrían encontrarse la cooperación o el aprendizaje productivo (*learning by doing* y *learning by using*).

⁵⁹ Por ejemplo, en el caso argentino, la actividad de mayor gasto en 1998 fue Maquinarias de oficina e informática -de peso marginal en el PIB- con el 1.14% de gasto en I+D/Ventas, seguida por Drogas y medicinas con el 1.11%. En la OCDE el mayor esfuerzo supera el 10% y esto da lugar a un abanico mucho mayor de esfuerzos y diferencias sectoriales (ver cuadro III.2 del capítulo III).

⁶⁰ Solo Arza (2005) encuentra una incidencia negativa del tamaño sobre la decisión de gastar en maquinaria en Argentina.

⁶¹ Subodh (2002) y Pradhan (2003) encuentran una incidencia positiva del tamaño en la intensidad del gasto en innovación en India, al igual que Espinoza (2004), Hernández et al. (2005) y Sanguinetti (2005) para la intensidad del gasto en I+D en Perú, México y Argentina, respectivamente. Langebaek y Vásquez (2007), llegan a resultados similares con diferentes modelos dedicados a gastos en diversas actividades de innovación en Colombia.

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

El otro determinante schumpeteriano, el poder de mercado, solo es considerado en los modelos que buscan identificar los determinantes de los insumos innovadores y resulta significativo y predominantemente positivo para la decisión de gastar, tal como se desprende de los resultados de Espinoza (2004), Arza (2005), Sanguinetti (2005) y Benavente (2006). En el caso de la intensidad del gasto, en cambio, el poder de mercado resulta predominantemente no significativo para los mismos autores⁶² y en los estudios de Subodh (2002) y De Negri et al. (2007).

Cuadro II.6: Determinantes de la presencia e intensidad de insumos innovadores en Países en Desarrollo. Evidencia reciente (porcentajes horizontales sobre total de modelos que incluyen a cada variable)

Determinantes	Insumos							
	Presencia (14 modelos)				Intensidad (19 modelos)			
	Incluye	+	-	ns	Incluye	+	-	ns
Schumpeterianos								
Tamaño	13	84%	8%	8%	18	61%	22%	17%
Poder de mercado	7	57%	29%	14%	8	38%	-	62%
Sectoriales								
Oportunidad tecnológica	5	80%	-	20%	6	67%	33%	-
Demanda	2	100%	-	-	2	50%	-	50%
Concentración	2	-	50%	50%	4	50%	25%	25%
Competencia	2	-	-	100%	8	-	13%	88%
Apropiabilidad	0	-	-	-		-	-	-
Empresariales								
Flujo de caja	0	-	-	-	0	-	-	-
Capacidad tecnológica	4	100%	-	-	11	64%	-	36%
Diversificación	2	50%	50%	-	2	-	50%	50%
Pertenencia a grupo	4	-	25%	75%	4	50%	-	50%
Propiedad extranjera	12	50%	-	50%	13	54%	-	46%
Edad	9	22%	22%	56%	7	14%	29%	57%
Exportadora	7	86%	-	14%	5	60%	-	40%
Sistémicos								
Entorno	3	-	-	100%	4	25%	-	75%
Fuentes de información	0	-	-	-	0	-	-	-
Políticas	3	67%	-	33%	3	33%	-	67%
Cooperación	0	-	-	-	1	100%	-	-
Macroeconomía	1	100%	-	-	1	100%	-	-

Fuente: elaboración propia en base a los estudios detallados en el cuadro II.1. Mayores detalles en Anexo I. Resaltado en **negrita** opción de mayor porcentaje.

Las variables de tipo sectorial, además de mostrar una mayor inclusión en modelos relativos a insumos, presentan una mayor incidencia también en esos casos. La oportunidad tecnológica y la demanda inciden positivamente en

⁶² A excepción de Sanguinetti (2005) que encuentra un efecto positivo del poder de mercado sobre la intensidad del gasto en I+D en Argentina.

la realización de esfuerzos y en su intensidad. Con respecto a la primera, Arza (2005) encuentra que en la Argentina la oportunidad tecnológica (aproximada a través de la taxonomía de Ferraz ⁶³) afecta positivamente a las decisiones de gastar en I+D y en maquinaria, y también a la intensidad de este último gasto. Sin embargo, afecta negativamente a la intensidad del gasto en I+D, al igual que en el caso de México (Hernández et al., 2005). En Sanguinetti (2005), en cambio, también con evidencia de Argentina, la oportunidad tecnológica (proporción de recursos humanos cualificados en el sector) afecta positivamente tanto a la decisión como a la intensidad del gasto en I+D e igual resultado obtienen De Negri et al. (2007) en el caso de Brasil cuando miden la oportunidad tecnológica como el número de patentes sectoriales. Por último, un resultado alternativo obtiene Benavente (2006) en Chile, donde la oportunidad tecnológica afecta negativamente a la decisión de gastar en I+D pero positivamente a la intensidad⁶⁴. En lo relativo a la demanda, solo dos estudios la incluyen como determinante. Sanguinetti (2005) encuentra que es un determinante positivo de la decisión de gastar en I+D pero no es significativa con respecto a la intensidad del gasto, mientras que Benavente (2006) encuentra un efecto positivo de la demanda sobre ambas medidas del esfuerzo. En los modelos de resultados, la inclusión de la oportunidad tecnológica, la demanda y la concentración es demasiado reducida para derivar algún tipo de conclusión sobre su incidencia en los PED. Finalmente, la competencia tiene mayor inclusión pero en casi todos los casos resulta no significativa.

En el ámbito empresarial, las competencias -generalmente aproximadas a través de la cualificación del personal, como ocurre en los PD- se muestran como un determinante de primer orden de la innovación en todas sus definiciones⁶⁵. Esta importancia es superior a la observada en los PD y tal vez esté reflejando la existencia de mayores heterogeneidades en los mercados laborales de los PED que hacen que las firmas que logran nutrir sus plantas

⁶³ Ferraz et al. (1992).

⁶⁴ Este es el resultado que posiblemente más se aproxima a lo esperable en un PED. Si la expectativa es que un país gaste preferentemente en los sectores que caracterizan su perfil, en el caso de los PED el gasto se dirigiría a los sectores de menor oportunidad tecnológica. Sin embargo, dada la realización del gasto, las especificidades tecnológicas sectoriales harían que éste fuera menos intenso que en aquellos sectores de mayor complejidad tecnológica (que son a su vez los que presentan mayor oportunidad) ya que el umbral del esfuerzo innovador en los mismos es mayor (Hatzichronoglou, 1997).

⁶⁵ Ver Arza (2005), Chudnovsky et al. (2006), Lopez y Orlicki (2006), De Negri et al. (2007) y Langebaek y Vásquez (2007).

de trabajadores cualificados se diferencien en términos de su actividad innovadora de aquellas que no logran hacerlo. También ponen de manifiesto que en los PED, en los que el grado de formalización de los procedimientos y de avance en estructuras organizativas estables es menor que en los PD, el factor humano resulta una fuente de diferenciación importante.

Otro determinante predominantemente positivo de los esfuerzos y resultados innovadores es el carácter exportador de las firmas tal como surge de la evidencia aportada por Subodh (2002), Lee, Ch. (2003), Pradhan (2003), Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Meza y Mora (2005) y Chudnovsky et al. (2006). La evidencia analizada también indica que la realización de esfuerzos constituye un determinante positivo de la obtención de resultados innovadores pero, con respecto a la intensidad de los mismos, predomina la no significación⁶⁶.

La propiedad extranjera que según lo planteado en la sección previa (ver II.3) podría constituir un elemento diferenciador importante en ámbitos con numerosas fallas de mercado como los PED, resulta relevante pero no decisiva para los esfuerzos innovadores. En tal sentido, mientras que en la mitad de los modelos tiene un efecto positivo sobre la decisión de gastar en innovación⁶⁷ y en la magnitud relativa de ese gasto⁶⁸, en los restantes casos resulta no significativa. En lo relativo a resultados, la relevancia de la propiedad extranjera es aún menor. La pertenencia a grupo, por su parte, muestra resultados ambiguos sobre los esfuerzos⁶⁹ y no es significativa para los resultados. Al igual que en el caso de los PD la edad muestra todo tipo de resultados aunque predomina la no significación⁷⁰. Finalmente el carácter de exportadoras de las firmas aparece como determinante positivo de los

⁶⁶ Ver Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Espinoza (2004), Hernández et al. (2005), Benavente (2006), Chudnovsky et al. (2006), Jefferson et al. (2006), Lopez y Orlicki (2006) y De Negri et al. (2007).

⁶⁷ Ver Subodh (2002), Alvarez y Robertson (2004), Arza (2005) y Meza y Mora (2005).

⁶⁸ Ver Pradhan (2003), Alvarez y Robertson (2004), Meza y Mora (2005), Sanguinetti (2005), Chudnovsky et al. (2006), Jefferson et al. (2006) y Langebaek y Vásquez (2007).

⁶⁹ Ver por ejemplo Arza (2005) donde la pertenencia a grupo resulta un determinante positivo de la intensidad del gasto en I+D y del gasto en maquinarias, un determinante negativo de la decisión de gastar en maquinaria y no significativa para la decisión de gastar en I+D.

⁷⁰ Ver Subodh (2002), Lee (2003), Lee, Ch (2003), Pradhan (2003), Alvarez y Robertson (2004), Espinoza (2004), Arza (2005), Meza y Mora (2005).

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

esfuerzos y resultados innovadores⁷¹ y un mismo signo predominante se observa en el caso de los esfuerzos con relación a los resultados⁷².

Cuadro II.7: Determinantes de la obtención e intensidad de resultados innovadores en Países en Desarrollo. Evidencia reciente (porcentajes horizontales sobre total de modelos que incluyen a cada variable)

Determinantes	Resultados							
	Obtención (11 modelos)				Intensidad (6 modelos)			
	Incluye	+	-	ns	Incluye	+	-	ns
Schumpeterianos								
Tamaño	11	55%	-	27% (a)	5	20%	40%	40%
Poder de mercado	0	-	-	-	0	-	-	-
Sectoriales								
Oportunidad tecnológica	2	-	50%	50%	2	50%	-	50%
Demanda	0	-	-	-	2	50%	-	50%
Concentración	1	100%	-	-	0	-	-	-
Competencia	0	-	-	-	0	-	-	-
Apropiabilidad	0	-	-	-	0	-	-	-
Empresariales								
Flujo de caja	0	-	-	-	0	-	-	-
Capacidad tecnológica	4	75%	-	25%	2	50%	-	50%
Diversificación	0	-	-	-	1	-	-	100%
Pertenencia a grupo	4	-	-	100%	1	-	-	100%
Propiedad extranjera	6	17%	-	83%	2	50%	-	50%
Edad	3	-	67%	33%	2	-	-	100%
Exportadora	6	50%	17%	33%	1	100%	-	-
Presencia/Intensidad insumos	10	80%	-	20%	5	40%	-	60%
Sistémicos								
Entorno	2 (b)	-	-	-	1	100%	-	-
Fuentes de información	3	100%	-	-	1	-	-	100%
Políticas	3	67%	-	33%	1	-	-	100%
Cooperación	0	-	-	-	1	-	-	100%
Macroeconomía	0	-	-	-	0	-	-	-

Fuente: elaboración propia en base a los estudios detallados en el cuadro II.1. Mayores detalles en Anexo I. Resaltado en **negrita** opción de mayor porcentaje.

(a) En el 18% restante de los modelos, el tamaño fue incluido como variable de control y su significatividad no fue reportada

(b) En ambos casos el entorno fue incluido como variable de control y la significatividad no fue reportada (ver De Negri et al., 2007)

A nivel sistémico, la evidencia es escasa pero en términos generales se puede apreciar que las políticas públicas resultan relevantes para la realización de esfuerzos y obtención de resultados en Brasil (De Negri et al., 2007), pero no en Argentina (Sanguinetti, 2005) y México (Hernández et al., 2007).

⁷¹ Ver Subodh (2002), Lee (2003), Pradhan (2003), Alvarez y Robertson (2004), Aralica et al. (2004), Meza y Mora (2005) y Chudnovsky et al. (2006).

⁷² Ver Espinoza (2004), Hernández et al. (2005), Chudnovsky et al. (2006), Chudnovsky et al. (2006), Jefferson et al. (2006) y De Negri et al. (2007).

2005). Finalmente, el único trabajo que considera factores macroeconómicos (Arza, 2005), encuentra un comportamiento procíclico de la innovación.

II.5. Síntesis

La literatura empírica reciente se sustenta en gran medida en basamentos teóricos previos. Sus mayores aportes se centran en aspectos metodológicos. Sin embargo, en términos del análisis empírico objeto de los capítulos siguientes de esta Tesis, esta literatura constituye un antecedente muy directo y presenta, además de las opciones metodológicas en términos de operacionalización de variables y especificación de modelos (objeto del capítulo IV), evidencia concreta acerca de cuáles son los determinantes de la innovación, aún cuando la misma deriva de análisis parciales en comparación con el marco más general propuesto aquí⁷³.

En ese marco, el capítulo ha recorrido de manera estilizada esa evidencia teniendo en consideración si la misma se refiere a países desarrollados o países en desarrollo, la definición de innovación adoptada y las categorías y variables de determinantes abordados.

La revisión permite en primer lugar estilizar dos características generales de esta literatura. La primera de ellas es que los determinantes que analiza la literatura reciente se pueden clasificar en general dentro de las cuatro grandes categorías integradas en el marco teórico propuesto en el capítulo I, aunque dentro de ellas existen aportes incrementales en términos de variables destinadas a captar aspectos específicos adicionales a los planteados en la literatura más tradicional. La segunda es la existencia de cierto divorcio entre las propuestas conceptuales que enmarcan a muchos abordajes y su traducción en modelos concretos. Por ejemplo, las condiciones de apropiación del conocimiento o de las innovaciones son mencionadas como un determinante fundamental de la innovación en la mayoría de los estudios; sin embargo, la ausencia de una variable destinada a captar esa dimensión resulta la norma en casi todos los modelos. Posiblemente esto sea

⁷³ Se hace hincapié en este aspecto porque determinantes que pueden resultar relevantes en un análisis parcial y muy específico, pueden tornarse no significativos en el contexto de un modelo más general que incluya diferentes variables que, en términos econométricos, controlen su efecto.

consecuencia de las limitaciones que existen en la práctica para operacionalizar conceptos complejos, ya sea por ausencia o insuficiencia de información.

Avanzando de manera más concreta sobre la luz que arroja la evidencia analizada sobre los determinantes de la innovación se pueden contrastar preliminarmente las hipótesis planteadas en los capítulos previos.

En tal sentido, en el cuadro II.8 se presentan las hipótesis planteadas en el capítulo I y los resultados que arroja la revisión realizada en este capítulo. Se puede observar que la mayoría de las hipótesis que se derivan de la literatura tradicional acerca de los determinantes de la innovación son corroboradas por la evidencia reciente, aunque en mayor proporción en los PD que en los PED. Sin embargo, también se observa que la definición de innovación utilizada (insumos o resultados; presencia o intensidad) no resulta neutra con respecto a la identificación de los determinantes, o dicho de otra manera, que diferentes aspectos de la actividad innovadora responden al menos parcialmente a diferentes determinantes. En la misma dirección, también se puede apreciar que existen especificidades en la actividad innovadora de acuerdo al grado de desarrollo de los países.

Entre los indicadores schumpeterianos, el tamaño tiene la incidencia esperada en los PD sobre la presencia de insumos y sobre la obtención e intensidad de las innovaciones. Sin embargo, aparece con una incidencia negativa sobre la intensidad de los esfuerzos. Si bien esto se encuentra en la dirección de los hechos estilizados acerca del vínculo tamaño-innovación planteados por Cohen (1995) (ver capítulo I), contradice la hipótesis schumpeteriana. En este punto precisamente la evidencia de los PED es diferente ya que el tamaño opera de acuerdo a lo previsto, esto es, las empresas más grandes muestran mayor intensidad de esfuerzos. En suma, la revisión permite sostener la hipótesis positiva acerca del vínculo tamaño-innovación. Con respecto al poder de mercado, la evidencia indica que tiene incidencia positiva sobre la presencia e intensidad de insumos en los PD pero que no afecta a la intensidad en los PED. Con respecto a resultados, solo se cuenta con evidencia de los PD que muestra efecto positivo del poder de mercado sobre la obtención de innovaciones. De acuerdo a la evidencia,

ESTUDIOS EMPÍRICOS RECIENTES

entonces, se puede esperar que el poder de mercado incida positivamente en la presencia de esfuerzos y obtención de innovaciones pero que no resulte significativo para la intensidad en ninguno de los dos casos.

En el aspecto sectorial la posibilidad de realizar inferencias a partir de la evidencia es más reducida. En particular en el caso de los PED, la literatura empírica relevada da muy pocos elementos de juicio porque aborda escasamente el tema. Por su parte en términos de insumos, la evidencia indica que en los PED la demanda y la oportunidad tecnológica inciden positivamente en los esfuerzos, tal como se verifica en los PD.

Cuadro II.8. Síntesis de hipótesis derivadas de la literatura tradicional y evidencia empírica reciente

Determinantes	Hipótesis literatura conceptual	Evidencia empírica reciente							
		Países Desarrollados				Países en Desarrollo			
		Insumos		Resultados		Insumos		Resultados	
		Pres.	Int.	Obt.	Int.	Pres.	Int.	Obt.	Int.
Schumpeterianos									
Tamaño	+	+	-	+	+	+	+	+	i
Poder de mercado	+	+	+	+	ns	+	ns	a	a
Sectoriales									
Demanda	+	+	+	ns	+	+	ei	a	ei
Oportunidad tecnológica	+	+	+	+	+	+	+	ei	ei
Condiciones de apropiación	+	a	ei	a	a	a	a	a	a
Concentración	++	ei	a	ei	a	ei	+	ei	a
Competencia		ei	ei	i	+	ns	ns	a	a
Empresariales									
Flujo de caja	+	a	+	a	a	a	a	a	a
Diversificación Tecnológica	+/-	+	+	ns	+	ei	ei	a	ei
Capacidad tecnológica	+	ei	+	ns	+	+	+	+	ei
Edad	+/-	+	ei	ns	ns	ns	ns	-	ns
Propiedad Extranjera	+	ei	ei	ns	ei	+	+	ns	ei
Pertenencia a Grupo		+	a	+	+	ns	+	ns	ei
Exportadora		+	-	+	ns	+	+	+	ei
Esfuerzos	++	nc	nc	+	+	nc	nc	+	ns
Sistémicos									
Cooperación	+	a	ns	+	+	a	ei	a	ei
Entorno	+	+	ns	ns	+	ns	ns	ei	ei
Fuentes externas de información	+	ns	a	+	ei	a	a	+	ei
Políticas públicas		+	+	+	+	+	ns	+	ei
Macroeconomía		a	a	a	a	ei	ei	a	a

Fuente : elaboración propia en base al capítulo I y estudios presentados en cuadro II.1

¹ utilizado en la literatura tradicional como proxy sectorial del poder de mercado

² por asimilación con el concepto de capacidad de absorción

a: ausente; ei: evidencia insuficiente; ++: determinante positivo; -: determinante negativo; ns: no significativo; i: indeterminado; nc: no corresponde

A nivel empresarial, se aprecian dos diferencias importantes entre los PD y los PED. En primer lugar, la diversificación aparece como un

determinante positivo de la innovación en los primeros pero prácticamente no es analizada en los segundos. Esto puede estar relacionado con el menor dominio de diferentes campos tecnológicos de manera simultánea en los PED que lleva a que no sea relevante la inclusión de esta dimensión en los estudios. Tal vez en la curva de aprendizaje tecnológico de los PED no se haya llegado a un umbral de conocimientos que permita a una porción significativa de firmas incursionar en más de un campo tecnológico. En segundo lugar, las capacidades tecnológicas son mucho más relevantes en el caso de los PED, lo cual indica que una parte importante de la heterogeneidad tecnológica se encuentra en el nivel empresarial. Posiblemente, en el marco SNI débiles, las firmas tienen que desarrollar internamente condiciones que el entorno no les brinda y las que logran hacerlo adecuadamente a través de la acumulación de competencias tecnológicas diferenciales se destacan de las demás en la capacidad de realizar esfuerzos y obtener resultados. En entornos más desarrollados, las competencias individuales pueden tener una incidencia relativamente menor si aquellas que no se generan a nivel de firma pueden ser adecuadamente provistas por el sistema.

Precisamente este último aspecto diferencia claramente a la evidencia de los PED y PD. En estos la cooperación entre firmas es muy importante y en menor medida lo es también la cooperación con instituciones. En ninguno de estos aspectos se encuentra evidencia significativa en la misma dirección para los PED. Se observa mayor coincidencia en lo relativo a la incidencia de políticas de apoyo a la innovación, aunque cabe destacar que mientras que en los PD inciden tanto en la presencia como en la intensidad de insumos y resultados innovadores, en los PED solo determinan la presencia de los mismos. Esto puede estar indicando que en los PED los programas se encuentran adecuadamente orientados, ya que resultan determinantes para la *presencia* de esfuerzos y resultados innovadores, pero que no tienen una dimensión presupuestaria suficiente para incidir de manera significativa en la *magnitud* de los mismos.

En suma, el análisis comparativo de la evidencia indica que existen diferencias importantes en los determinantes de la innovación entre PD y PED.

En particular, en el caso de estos últimos, el tamaño es muy significativo y siempre positivo, mientras que no ocurre lo mismo con el poder de mercado. A nivel empresarial, la diversificación tecnológica no parece ser un tema relevante en PED y en cambio sí resultan decisivas las capacidades tecnológicas. El nivel sectorial aparece más considerado en los PD que en los PED. Asimismo, a nivel sistémico, un conjunto de elementos de cooperación que resultan significativos en los PD, se encuentran ausentes en los PED así como en estos últimos también muestran un menor impacto las políticas de apoyo a la innovación. Todas estas particularidades, que distinguen a los PED, tanto en comparación con la literatura conceptual (construida a partir de evidencia de PD) como con la más reciente literatura empírica de los PD, deben ser tenidas en cuenta a la hora de analizar los determinantes de la innovación.

En tal sentido, además de las consideraciones derivadas de la revisión realizada en este capítulo y que afectan a las hipótesis específicas planteadas en el capítulo I, resulta relevante notar que en el caso de un PED, dadas las debilidades sistémicas y la menor heterogeneidad intersectorial en las actividades tecnológicas (dado que estos países se especializan en general en sectores de baja tecnología), los determinantes schumpeterianos y empresariales adquieren mayor importancia que los sectoriales y sistémicos.

A partir del próximo capítulo comienza la aplicación del marco propuesto al análisis del caso argentino. El capítulo III ofrece un contexto para los datos a analizar en los capítulos siguientes recorriendo las características generales de la ciencia, la tecnología y la innovación en la Argentina. El capítulo IV retoma el marco conceptual y propone una metodología para operacionalizar el análisis de los determinantes de la innovación en la industria manufacturera argentina. Los capítulos V y VI presentan los resultados obtenidos y su interpretación de acuerdo al marco teórico propuesto, los antecedentes relevados y las especificidades del caso de aplicación analizado.

CAPITULO III. CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ARGENTINA. SITUACIÓN RELATIVA

III.1. Introducción

La Argentina presenta un conjunto de debilidades y limitaciones de contexto para su actividad innovadora empresarial. En el ámbito científico y tecnológico, Argentina presenta: i) un reducido Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) en relación a Producto Interno Bruto (PIB); ii) una reducida actividad patentadora y iii) un reducido número de investigadores como proporción de la Población Económicamente Activa (PEA). En la vinculación de estas actividades con la actividad empresarial, la Argentina se caracteriza por presentar un sistema de innovación débil y desarticulado y, en este marco, la actividad innovadora empresarial, si bien involucra a una proporción importante de firmas, se caracteriza por los reducidos esfuerzos monetarios y por la escasa novedad de las innovaciones obtenidas. Muchas de estas características posicionan claramente al caso argentino como un país en desarrollo (PED) en términos de innovación.

Este capítulo presenta evidencia en la dirección de las características mencionadas con el fin de contextualizar los datos a utilizar en el análisis empírico de los determinantes de la innovación que involucra a los capítulos siguientes. Para ello se presentan indicadores habitualmente utilizados en el ámbito internacional para medir y comparar la actividad científica y tecnológica de los países, se caracteriza el Sistema Nacional de Innovación y se analizan los resultados agregados de la Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas (en adelante, EIN). En el primer aspecto las comparaciones internacionales son habituales y relativamente confiables, mientras que en lo relativo a la innovación empresarial las posibilidades de realizar comparaciones son más limitadas

debido a las diferencias metodológicas que se verifican generalmente en este tipo de encuestas a nivel internacional⁷⁴.

III.2. Ciencia y tecnología en Argentina

III.2.1. Gasto en I+D

Tanto la teoría económica como la evidencia empírica señalan que la I+D desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico (Dosi et al., 1990, Lall, 2001). Lederman y Maloney (2003) analizan la evolución del gasto en I+D en relación al PIB para un conjunto de 125 países entre 1960 y 2000 y encuentran que la I+D aumenta con el desarrollo (medido como PIB per cápita) a un ritmo creciente. En la misma dirección la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- (2005) destaca la existencia de una relación positiva entre el gasto en I+D y la habilidad de los países, sectores y firmas para identificar, adaptar y desarrollar nuevas tecnologías.

En Europa y en la OCDE, el gasto en I+D como porcentaje del PIB alcanzó en el período 1998-2001 un promedio de alrededor del 2% (cuadro III.1) con un aporte del sector privado de más del 60% (casi del 70% en la OCDE). En el mismo período la Argentina mostró un porcentaje mucho menor (inferior al 0.5% del PIB) con un aporte minoritario del sector privado (apenas un cuarto). Sin embargo, si se lo compara con otros países latinoamericanos, se observa que ese nivel y composición es característico de la mayoría (sólo Brasil alcanza un gasto del 1% del PIB aunque no se cuenta con datos acerca de su composición), no obstante lo cual los valores argentinos también se encuentran por debajo del promedio, tanto en lo referido al gasto total como al aporte del sector privado en particular.

Si se comparan los datos de Argentina con los de países en transición tales como algunos de los integrados a la Unión Europea en años recientes (EUROPA 25) o aquellos que, con mayor trayectoria dentro de la Unión

⁷⁴ Si bien en general las encuestas de innovación empresariales siguen las directivas del Manual de Oslo (OCDE, 1997) existen diferencias en las formas específicas de recolectar la información en cuanto a las preguntas concretas que realizan, los períodos de tiempo de referencia y las formas de definir las muestras que dificultan las comparaciones internacionales.

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ARGENTINA

Europea, cuentan con un menor desarrollo relativo, la situación argentina sigue siendo claramente desventajosa. Así, por ejemplo, Grecia, Portugal y Polonia que se cuentan entre los países de menor gasto en I+D de Europa, se encuentran en un nivel 50% superior al argentino, aunque comparten el reducido aporte privado en su composición.

Cuadro III.1. Nivel y composición del gasto en I+D. Países seleccionados (promedio 1998-2001). En porcentajes.

País	Gasto en I+D / PIB	Composición del gasto en I+D según sector de Ejecución (a)				
		Empresas	Gobierno	Educación Superior	Organizac. sin Fines de Lucro	Total
Argentina	0.43	26.8	39.2	31.9	2.2	100.0
Brasil	1.00	s/d	s/d	s/d	s/d	n/c
Chile	0.51	12.8	39.6	46.7	0.9	100.0
Colombia	0.19	29.0	6.0	47.5	17.5	100.0
Uruguay	0.24	37.9	18.3	43.8	0.0	100.0
Costa Rica	0.33	21.3	19.6	36.9	22.2	100.0
México	0.39	28.4	40.6	29.1	1.8	100.0
América Latina	0.56	34.4	25.2	39.0	1.4	100.0
Alemania	2.40	69.5	14.0	16.6	0.0	100.0
Bélgica	1.99	72.0	6.2	20.7	1.2	100.0
Dinamarca	2.20	66.1	13.5	19.5	0.9	100.0
España	0.89	52.6	16.2	30.3	1.0	100.0
Finlandia	3.21	69.4	11.2	18.8	0.7	100.0
Francia	2.16	62.8	17.6	18.1	1.5	100.0
Grecia	0.66	30.6	21.9	47.2	0.3	100.0
Italia	1.07	49.2	19.2	31.6	0.0	100.0
Portugal	0.77	26.2	24.8	38.0	11.1	100.0
EU15	1.85	64.1	13.9	21.0	0.9	100.0
Chequia	1.20	61.9	24.8	12.9	0.4	100.0
Eslovaquia	0.69	65.4	25.2	9.5	0.0	100.0
Eslovenia	1.45	55.3	27.3	16.3	1.1	100.0
Hungría	0.78	40.8	28.9	24.3	0.0	100.0
Polonia	0.67	38.7	31.3	29.9	0.1	100.0
EU25	1.77	63.5	14.5	21.2	0.9	100.0
Australia	1.54	46.9	22.8	27.8	2.7	100.0
Canadá	1.88	60.0	11.5	28.1	0.3	100.0
Corea	2.39	73.0	14.4	11.2	1.4	100.0
Estados Unidos	2.66	73.8	11.0	11.7	3.5	100.0
Japón	2.99	71.7	9.6	14.7	4.1	100.0
Total OCDE	2.21	69.1	12.2	16.2	2.6	100.0

(a) Si bien generalmente los análisis se centran en el sector de financiamiento, en este caso se utiliza el sector de ejecución porque en el procesamiento de datos que se realiza en capítulos posteriores se trabaja sobre la ejecución de gasto en I+D que realiza el sector manufacturero argentino.

Fuente: OCDE y RICYT

Estos datos, ponen en evidencia que la Argentina realiza un esfuerzo innovador menor y diferente al que caracteriza a los países desarrollados y evidentemente insuficiente para dar respuesta a los desafíos que implicaría el

emprendimiento de un sendero de desarrollo sustentable en el marco de la economía del conocimiento que caracteriza al actual paradigma tecnoeconómico. En este contexto, se pone de manifiesto la relevancia de identificar aquellos factores que inciden en la propensión de las empresas a invertir en I+D y en la magnitud de esas inversiones.

Una característica saliente de los PED es su especialización productiva sectorial predominantemente centrada en sectores de baja intensidad tecnológica (Dosi et al., 1990). En tal sentido, el perfil de especialización sectorial argentino podría ser una de las explicaciones al reducido gasto en I+D⁷⁵, en el sentido de que no sólo el esfuerzo privado es reducido *per se* sino que además de ello, hay una incidencia de la composición sectorial de la producción. Si este fuera el caso, la relevancia de analizar los determinantes de la innovación con datos empresariales sería menor. Sin embargo, el cuadro III.2 indica que la explicación estructural resulta insuficiente. Los datos del cuadro permiten comparar tanto las estructuras manufactureras como los esfuerzos sectoriales en I+D entre Argentina y la OCDE, referenciados a 1998 que es el año de inicio del período considerado por la Segunda Encuesta de Innovación argentina⁷⁶. En las columnas 2 y 3 se recogen los aspectos estructurales (composición del PIB manufacturero) y en las columnas 4 y 5, los relativos a esfuerzo en I+D (I+D/Producción para la OCDE en la columna 4 e I+D/Ventas para Argentina en la columna 5). Para facilitar la interpretación de los datos el cuadro está organizado de acuerdo la taxonomía de intensidad tecnológica de la OCDE (2005) que contempla cuatro categorías (alta, media-alta, media-baja y baja) de acuerdo al peso del I+D en la producción y en el valor agregado manufacturero. Desde el punto de vista estructural (columnas 2 y 3), se observa que la composición del PIB manufacturero argentino muestra mayor peso de ramas de baja tecnología y uno menor de las de media-alta y alta tecnología, mientras que la diferencia no es muy significativa en las ramas de media-baja tecnología. En lo relativo a esfuerzo, en todas las ramas las manufacturas argentinas presentan valores considerablemente menores a los de la OCDE. Por lo tanto, ambos efectos, el estructural derivado de la diferencia en el perfil de especialización, y el correspondiente a esfuerzos,

⁷⁵ Este aspecto se encuentra destacado en el capítulo I cuando se presenta literatura que pone de manifiesto que los diferentes sectores presentan distintas intensidades de I+D.

⁷⁶ Salvo en el caso del ratio I+D/Producción de la OCDE donde el dato disponible corresponde a 1999.

reflejado en una menor intensidad en el caso argentino en cada uno de los sectores se conjugan haciendo que el esfuerzo general argentino sea significativamente menor al de OCDE (0.25 vs 2.2).

Cuadro III.2. Composición del PIB manufacturero y gasto en I+D por rama de actividad: comparación OCDE-Argentina al inicio del período 1998-2001.

Rama/Intensidad Tecnológica	Participación en PIB manufacturero		Esfuerzo innovador	
	OCDE 1998 (2)	Argentina 1998 (3)	OCDE I+D/Producción 1999 (4)	Argentina I+D/Ventas 1998 (5)
Industria aeroespacial	1.30%	0.10%	10.40	0.38
Industria farmacéutica	2.60%	3.80%	10.10	1.11
Eq. de oficina e informática	3.30%	0.10%	4.60	1.14
Eq. de radio, TV y comunic.	5.00%	1.10%	7.60	0.15
Instrum. médicos y de prec.	1.90%	0.30%	5.60	0.51
Total Alta Tecnología	14.10%	5.40%		
Maq. y aparatos eléctricos	3.70%	1.60%	2.30	0.86
Vehículos automotores	10.40%	8.60%	2.80	0.18
Químicos, excl. farm.	6.60%	8.50%	2.20	0.28
Eq. ferroviario y de transporte	0.30%	0.10%	1.58	0.20
Maquinaria no eléctrica	7.10%	3.40%	1.74	0.81
Total Media-Alta Tecnología	28.10%	22.20%		
Embarcaciones	0.40%	0.00%	0.96	0.01
Caucho y plástico	3.60%	3.90%	1.07	0.22
Refinación de petróleo	4.90%	6.60%	0.63	0.14
Minerales no metálicos	3.00%	2.80%	0.74	0.21
Met. Básicos y productos metálicos	11.30%	9.20%	0.64	0.16
Total Media-Baja Tecnología	23.20%	22.50%		
Otras manufacturas	1.70%	0.20%	0.93	0.09
Madera, papel e impresión	10.90%	7.10%	0.20	0.07
Textiles, vestim. y cuero	4.80%	8.20%	0.40	0.11
Alim., bebidas y tabaco	17.20%	34.40%	0.30	0.22
Total Baja Tecnología	34.60%	49.90%		

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE (2005), OCDE STAN DATA BASE e INDEC

Notas: La columna (4) indica la mediana del ratio I+D/Producción para doce países considerados en OCDE SCIENCE, TECHNOLOGY AND INDUSTRY SCOREBOARD 2005 (OCDE, 2005): Estados Unidos, Canadá, Japón, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, España, Suecia y Reino Unido. Se toma el ratio a producción en lugar del que referencia a valor agregado porque se considera más directamente comparable al único dato disponible para Argentina que son las ventas.

La columna (2) considera los mismos países que la columna (4).

Sin embargo, si Argentina tuviera la misma estructura manufacturera que la OCDE pero mantuviera su nivel de esfuerzo en cada sector (estructura de la OCDE con esfuerzo argentino), la intensidad total de la I+D se incrementaría un 20% (pasando de 0.25% a 0.30%), mientras que manteniendo la estructura manufacturera argentina pero asignando a cada

sector el esfuerzo realizado en la OCDE (estructura argentina con esfuerzo de la OCDE), la intensidad de la I+D manufacturera aumentaría en un 423% (pasaría de 0.25% a 1.34%). En tal sentido, si bien existe una dimensión estructural evidente, también se pone de manifiesto que con la estructura manufacturera que posee Argentina, el esfuerzo en I+D podría ser muy superior⁷⁷. Esta conclusión refuerza el interés de avanzar en la identificación de los determinantes la I+D, y del esfuerzo innovador en general, a nivel empresarial.

III.2.2. Patentamiento

Otro indicador habitualmente utilizado en las comparaciones internacionales sobre actividad innovadora son las patentes. La patente es un documento que otorga una determinada agencia gubernamental o supranacional al inventor de un nuevo dispositivo, aparato o proceso garantizándole la exclusión de terceros de la posibilidad de producción o uso del mismo (Griliches, 1990). Como indicadores de la innovación, las patentes presentan un conjunto de limitaciones pero también algunas ventajas. De acuerdo a Malerba y Orsenigo (1995) entre las primeras se pueden mencionar especialmente tres: (i) no todas las innovaciones son patentadas⁷⁸; (ii) no es posible distinguir la relevancia de la patente a menos que se analicen las renovaciones o citaciones; (iii) no todas las firmas y sectores tienen la misma propensión a patentar. Entre las ventajas, por su parte, destacan que: (i) las patentes representan una medida homogénea de la novedad tecnológica a nivel internacional; (ii) sus datos están disponibles en series temporales largas; y (iii) se encuentran disponibles a nivel de firma y de clases tecnológicas. Todas estas ventajas hacen que, a pesar de sus limitaciones, las patentes sean ampliamente utilizadas en comparaciones internacionales sobre innovación.

⁷⁷ Cabe reconocer que estos resultados deben tomarse con cautela ya que en ambos casos los ejercicios son de estática comparativa y no consideran efectos dinámicos adicionales que se pudieran dar en el marco de un cambio de estructura productiva. En tal sentido, existe una amplia literatura que enfatiza las externalidades positivas que generan las actividades de alta tecnología (Guerrieri y Milana, 1995; Reinert y Riiser, 1994; Lall, 2001; entre otros). Asimismo, las clasificaciones de actividades a dos dígitos esconden heterogeneidades que pueden resultar decisivas para comprender las diferencias de esfuerzos en las mismas ramas. Sin embargo, las diferencias son lo suficientemente pronunciadas como para considerar que existe un déficit empresarial de esfuerzos, más allá del tipo de actividades que se realizan.

⁷⁸ Se debería agregar también que no todos los inventos patentados se convierten en innovaciones (Rosseger, 1987).

Cuadro III.3. Patentes obtenidas en Europa y Estados Unidos. Países seleccionados (promedio 1998-2001). En patentes por millón de habitantes

País	Patentes otorgadas a cada país por millón de habitantes	
	Oficina de Patentes Europea (EPO)	Oficina de Patentes Estados Unidos (UPSTO)
Argentina	1.1	1.5
Brasil	s/d	0.5
Chile	s/d	0.9
Colombia	s/d	0.2
Uruguay	s/d	0.5
Costa Rica	s/d	1.2
México	0.4	1.0
América Latina		0.6
Alemania	253.3	162.5
Bélgica	119	74.6
Dinamarca	158	95
España	18.4	8
Finlandia	253.4	197.7
Francia	116.4	75.7
Grecia	5.4	1.6
Italia	64.2	32.7
Portugal	3.5	1.5
EU15	126.7	83
Chequia	6.4	3.6
Eslovaquia	2.2	1.3
Eslovenia	21.1	9.9
Hungría	9.4	5.3
Polonia	1	0.7
EU25	106.5	69.7
Australia	45	59.1
Canadá	49.5	142.4
Corea	24.9	90.8
Estados Unidos	102.1	390.9
Japón	144.3	297.8
Total OCDE	110.8	208.1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE, UPSTO y EPO.

En este indicador la situación de Argentina es aún más desventajosa que en lo relativo a I+D. Como se aprecia en el cuadro III.3 mientras que en Europa 15 y en la OCDE los países han obtenido en promedio entre 1998 y 2001 cerca de 200 patentes por millón de habitantes en la oficina de patentes de Estados Unidos (USPTO) y la oficina de patentes europea (EPO), Argentina ha obtenido apenas algo más de 1 patente (cuadro III.3). En comparación con otros países latinoamericanos, sin embargo, esta proporción resulta elevada (2,5 veces el promedio de la región en el caso de la UPSTO)⁷⁹.

⁷⁹ Los datos disponibles sobre el patentamiento en la EPO no incluyen información sobre otros países latinoamericanos.

Si se tiene en cuenta lo analizado con respecto al esfuerzo surge aquí otro elemento de indagación ya que mientras que en ese rubro la diferencia es de 5 a 1, en patentes ésta se amplía a casi 200 a 1, lo cual puede ser indicativo de una reducida eficiencia de esfuerzo realizado en Argentina en comparación con los países desarrollados. Otra posible explicación radica en la reducida participación del sector privado en el gasto en I+D si se considera que muchas veces el objetivo de la I+D pública, que explica más del 70% del gasto argentino (ver cuadro III.1) no se centra en conocimientos sobre los que se busca apropiar retornos protegidos por patentes. También puede ocurrir que la obtención de patentes requiera de umbrales mínimos de esfuerzos en I+D, que no son alcanzados en general en el caso argentino. En cualquiera de los casos, la comparación internacional pone de manifiesto que el aporte argentino en las principales oficinas de patentes del mundo resulta marginal, tal como ocurre con otros países en desarrollo.

III.2.3. Recursos Humanos en C y T

El tercer indicador clave en la comparación internacional acerca de ciencia y tecnología es la cantidad de investigadores Equivalentes Jornada Completa (EJC) por cada mil integrantes de la PEA. De acuerdo a MECYT (2004) este indicador expresa de forma más adecuada que el gasto en I+D la capacidad de producir, procesar y aplicar conocimientos de un país ya que son las personas dotadas de la formación adecuada las que cuentan con mayor capacidad para llevar a cabo las tareas de investigación y desarrollo tecnológico.

Como se observa en el cuadro III.4, en este aspecto la situación argentina mejora sensiblemente en relación al promedio latinoamericano pero sigue encontrándose lejos del promedio europeo (1/3) y del correspondiente a la OCDE (1/4).

De acuerdo a Vaca (2003), además de las diferencias cuantitativas en la dotación de recursos humanos, los investigadores latinoamericanos deben desarrollar sus tareas en un entorno de fuertes limitaciones presupuestarias, lo cual incide en las condiciones de trabajo. Señala que en términos relativos,

los investigadores de nuestra región cuentan con aproximadamente la mitad de los recursos con los que cuentan los investigadores en Japón o los países nórdicos, y la distancia se profundiza aun más en el caso de EEUU o de los países de la Unión Europea.

Cuadro III.4. Investigadores Equivalentes Jornada Completa (EJC) por cada mil integrantes de la Población Económicamente Activa (promedio 1998-2001).

País	Investigadores EJC cada 1000 integrantes de la PEA
Argentina	1.7
Brasil	0.7
Chile	1.1
Colombia	0.2
Uruguay	0.6
Costa Rica	1.4
México	0.6
América Latina	0.6
Alemania	6.4
Bélgica	6.8
Dinamarca	6.7
España	3.9
Finlandia	13.0
Francia	6.3
Grecia	3.2
Italia	2.8
Portugal	3.1
EU15	5.4
Chequia	2.7
Eslovaquia	3.8
Eslovenia	4.5
Hungría	3.3
Polonia	3.3
EU25	5.1
Australia	6.9
Corea	5.0
Canadá	6.6
Estados Unidos	9.0
Japón	9.7
Total OCDE	7.6

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OCDE y RICYT

En síntesis, las tres dimensiones consideradas (I+D, patentes e investigadores EJC) ponen de manifiesto que Argentina presenta rezagos importantes con respecto a los países de mayor desarrollo: el gasto en I+D/PIB es reducido y la participación privada es minoritaria, el nivel de patentamiento es muy reducido y el número de investigadores EJC con respecto a la PEA, si

bien es elevado en comparación con el resto de América Latina, es reducido en comparación con la que caracteriza a los países desarrollados.

En términos cualitativos la situación es similar aunque el análisis en este caso adquiere mayor complejidad porque no resulta tan sencillo traducir la evidencia en indicadores comparables internacionalmente. Sin embargo, en la siguiente sección se presenta una descripción del Sistema Nacional de Innovación (SNI) argentino y de su funcionamiento que pone de manifiesto un elevado grado de concordancia con un conjunto de rasgos que, de acuerdo a la literatura, caracterizan a los SNI de los países en desarrollo.

III.3. Estructura y funcionamiento del SNI

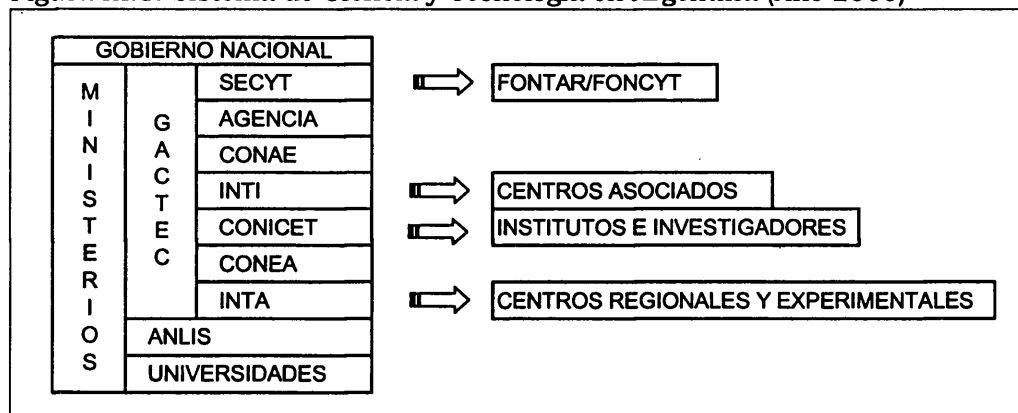
El concepto de sistema nacional de innovación, como se mencionó en el capítulo I, hace alusión a aquellos elementos que contribuyen de manera interactiva al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones en una determinada economía (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Nelson (1993) enfatiza el papel que desempeñan en ese proceso las organizaciones e instituciones dedicadas a actividades de ciencia y tecnología (Sistema de Ciencia y Tecnología), mientras que Johnson y Lundvall (1994), amplían el concepto e incluyen además de universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, a actores y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología, como por ejemplo, bancos y otras instituciones financieras. Sin embargo, las empresas resultan también actores claves del sistema (Lundvall, 1992; Mytelka, 2000; entre otros), tal como se observó al analizar el peso que tiene el sector privado en el gasto en I+D en los países de la OCDE.

Mientras que la evidencia de los países desarrollados, que ha inspirado el desarrollo del concepto, muestra formas alternativas de SNI virtuosos, en el caso latinoamericano, los sistemas de innovación comparten en general dos debilidades básicas destacadas por Arocena y Sutz (2002). Por un lado, estos autores señalan que en Latinoamérica los países centran sus esfuerzos en desarrollar Sistemas de Ciencia y Tecnología (SCyT) con organigramas formalmente similares a los existentes en países desarrollados, pero luego no

logran dotarlos de los recursos humanos y financieros que les permitan a esos sistemas tener una incidencia real en la actividad productiva e innovadora. Complementariamente, señalan que, por lo tanto, los sistemas de innovación en el sentido que les adjudica la literatura más extendida sobre el tema (ver más arriba) son muy débiles o están ausentes en estos países ya que los vínculos son más fragmentarios que sistémicos y la densidad de relaciones es muy baja.

Si se tienen en cuenta los resultados de algunas investigaciones realizadas en años recientes sobre el SNI argentino (Melo, 2001; Anlló y Peirano, 2005 y Thorn, 2005) se puede concluir que ambas características se encuentran presentes en este caso. Anlló y Peirano (2005) señalan que el SCyT argentino no presenta diferencias marcadas con el organigrama de organizaciones si se lo compara con países desarrollados ya que se observa la existencia de un sistema público que apunta a todos los aspectos de la producción científica y tecnológica a través de diversos organismos y programas (figura III.1).

Figura III.1. Sistema de Ciencia y Tecnología en Argentina (Año 2000)



Fuente: elaboración propia en base a Bisang et al. (2000)

GACTEC (Gabinete Científico y Tecnológico); SECYT (Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación); AGENCIA (Agencia Nacional de Promoción Científica); FONTAR (Fondo Tecnológico Argentino); FONCYT (Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica); CONICET (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología); INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial); CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica); ANLIS (Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud); CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales); INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria).

En la misma dirección, Thorn (2005) puntualiza que Argentina ha establecido instituciones fuertes a nivel nacional para el control y apoyo de la ciencia y tecnología. Sin embargo, estos autores y Melo (2001) apuntan la

existencia de diferencias cuantitativas con los países desarrollados (insuficiencia de personal de I+D con grados universitarios avanzados, escasez de recursos financieros, etc.) y también de tipo cualitativo derivadas de desvíos acumulativos a lo largo del tiempo que se reflejan en la existencia de instituciones menos desarrolladas. Asimismo, en la dirección de las estilizaciones de Arocena y Sutz acerca de los SNI latinoamericanos, los estudios sobre el SNI argentino coinciden en enfatizar la debilidad de los vínculos entre las empresas privadas, las universidades y las instituciones de investigación (Yoguel y Moori Koenig, 1999; Yoguel et al., 2003; Anlló y Peirano, 2005; Thorn, 2005; entre otros).

Chudnovsky (1999) explica que esta desarticulación es una de las características históricas del SNI argentino ya que a pesar de que los principales organismos que conforman su SCyT, tales como la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), fueron creados en los años cincuenta, en ningún momento se verificó una verdadera articulación entre las instituciones existentes como así tampoco se planteó explícitamente como objetivo de la política científica y tecnológica la mejora de las capacidades tecnológicas de las empresas.

Si bien, como señalan Anlló y Peirano (2005) y Thorn (2005), a partir de los noventa se implementaron reformas del esquema institucional tendientes a avanzar hacia el concepto de SNI, con mayor implicación de diferentes actores en distintas instancias de decisión y con mayor presencia del sector privado como destinatario de las políticas, el nuevo esquema institucional no logró modificar sustancialmente la dinámica desarticulada del sistema.

En el marco comentado, los esfuerzos de innovación privados se desarrollan en un esquema de aislamiento que dificulta la realización de las actividades tecnológicas más sofisticadas, en particular las de I+D. Esto se refleja claramente en los resultados de la Segunda Encuesta de Innovación argentina que muestran que los esfuerzos de innovación se concentran especialmente en la adquisición de tecnologías (incorporadas y

desincorporadas). La siguiente sección avanza de manera detallada sobre esa evidencia.

III.4. La innovación tecnológica empresarial en las manufacturas argentinas

El período analizado (1998-2001) es muy particular para la economía argentina porque coincide con una larga recesión que tuvo efectos importantes en la actividad económica a nivel empresarial. En tal sentido, la apertura comercial argentina de los noventa enfrentó a las empresas a una fuerte competencia externa y muchas de ellas, especialmente las más pequeñas, debieron cerrar. En consecuencia, hacia mediados de los noventa se observaba una estructura industrial más reducida pero conformada por las empresas que demostraron una buena capacidad de adaptación al cambio de escenario. En parte, esa adaptación se ha apoyado en el desarrollo de ciertas actividades de innovación. En otras palabras, las reformas impulsadas a comienzo de los noventa determinaron un entorno más competitivo para las empresas, que han debido realizar esfuerzos deliberados, entre ellos el desarrollo de actividades de innovación, para poder enfrentar la fuerte competencia de las importaciones y de las nuevas empresas extranjeras radicadas en los últimos años. Para 1998, aquéllas que no lograron superar con éxito este desafío habían cerrado y por lo tanto ya no eran objeto de consulta por parte de las encuestas de los organismos de estadísticas, elevándose la tasa de empresas innovadoras.

Esto se refleja en la EIN que presenta valores elevados en comparación con los disponibles a nivel internacional. El cuadro III.5. muestra que la actividad innovadora empresarial argentina ha sido elevada si se la compara con la de los dos países latinoamericanos de mayor tamaño (Brasil y México) e incluso en comparación con algunas de las mayores economías europeas (Alemania, España, Francia e Italia). Esta situación se verifica particularmente en la proporción de firmas que ha realizado gastos en actividades de innovación (AI) y en la que ha obtenido innovaciones tecnológicas de producto y proceso (TPP). En lo relativo a la proporción de firmas que gastó en I+D, si bien la situación argentina sigue siendo superior a la de los países

latinoamericanos considerados en la comparación, se encuentra por debajo de la europea. Algo similar ocurre en el caso de las patentes.

Si se toma en cuenta la intensidad de los esfuerzos, Gasto en AI/Ventas y Gasto en I+D/Ventas, el posicionamiento argentino es inferior al de casi todos los países considerados. Si a su vez se tiene en cuenta que la encuesta de innovación argentina abarca un período de cuatro años y que en los restantes países se refiere a tres y a dos en el caso de México, se aprecia en definitiva que el desempeño innovador de las firmas argentinas en el período considerado no ha sido tan virtuoso como surge de la simple consideración de la cantidad de firmas que ha realizado alguna actividad.

Cuadro III.5. Actividad de Innovación en la industria manufacturera (países seleccionados)

País	Período	Gastan en AI	Ratio AI/Vtas	Gastan en I+D	Ratio I+D/Vtas	Innovadoras TPP	Patentadoras
Argentina	98-01	57,6%	1,9	25,5%	0,2	57,0%	7,0%
Brasil	98-00	27,0%	3,9	10,4%	0,7	31,8%	2,6%
México	99-00	28,0%	2,0	13,0%	s/d	28,4%	2,8%
Alemania	98-00	60,9%	2,7	55,2%	1,3	53,6%	11,2%
España	98-00	32,6%	1,2	30,0%	0,4	31,7%	4,9%
Francia	98-00	40,8%	2,5	37,2%	1,6	35,7%	14,0%
Italia	98-00	36,3%	2,0	35,4%	0,5	34,6%	5,9%

Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC (Argentina), IBGE/PINTEC (Brasil), CONACYT (México), CORDIS (Alemania, España, Francia e Italia)

El cuadro III.6., también permite observar que dos tercios de los gastos realizados en AI en el período se destinaron a la adquisición de bienes de capital. La realización de I+D interna solo alcanzó al 9% de los gastos, mientras que el 24% restante se destinó a otras actividades de innovación entre las que la adquisición de tecnología incorporada (hardware y software) o desincorporada (transferencias, capacitación, consultorías y tecnologías de gestión) explican las tres cuartas partes.

Estas participaciones se reflejan en la proporción de las ventas que implica cada gasto. Para el total, tal como se pudo apreciar también en el cuadro III.5, el gasto en actividades de innovación relativo a ventas solo alcanzó al 1,9% y el único rubro que alcanzó algún nivel de relevancia relativo a la facturación es el de bienes de capital con un 1,22%.

Cuadro III.6. Actividades de innovación en la industria manufacturera argentina (1998-2001)

Actividad de Innovación	Acumulado 1998-2001		
	Monto %	Empresas %	Gasto/Ventas %
I+D interna	10	25	0,18
Adquisición Bienes de Capital	65	36	1,22
I+D externa	2	18	0,04
Adquisición de Hardware	4	42	0,08
Adquisición de Software	4	44	0,06
Transferencia de Tecnología	6	13	0,14
Ingeniería y Diseño Industrial	4	32	0,08
Gestión	3	30	0,04
Capacitación	2	42	0,04
Consultorías	2	26	0,04
Total	100	78	1,90

Fuente: Adaptado de INDEC (2003)

En lo relativo a resultados, como ya mencionó (cuadro III.5) más de la mitad de las firmas obtuvo innovaciones en producto y/o proceso (innovadoras TPP), proporción que se eleva en 5 puntos si se consideran las innovaciones organizativas y en comercialización. Los mayores grados de novedad en las innovaciones se verifican en producto y en comercialización mientras que en procesos y organización predominan más claramente las de carácter incremental. En tal sentido, parecería que en productos los esfuerzos innovadores se centran en la imitación o adaptación de innovaciones que ya existen a nivel internacional pero que resultan novedosas en el ámbito local, las que a su vez son imitadas por otro conjunto, más reducido, de firmas que realizan modificaciones a sus productos a partir de la copia de estas innovaciones ya disponibles localmente. En procesos, la relación se invierte ya que predominan las firmas que realizan innovaciones de tipo incremental que les permiten introducir modificaciones a sus procesos productivos en consonancia con prácticas más avanzadas pero ya existentes en el mercado local. Este fenómeno de difusión interna, es posible por la actividad de un grupo más reducido de firmas (alrededor de un tercio de las innovadoras en procesos) que introduce inicialmente prácticas productivas internacionales. En ambos rubros, las innovaciones novedosas a escala internacional son muy minoritarias, lo cual resulta consistente con el reducido nivel de patentamiento observado.

Cuadro III.7. Obtención de innovaciones y grado de novedad (en porcentajes de empresas)

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ARGENTINA

Resultados en innovación	Empresas %	Innovaciones novedosas para: (porcentaje sobre total de empresas que obtuvo innovaciones en cada caso)		
		Empresa	Mercado local	Mercado internacional
Producto	45,9	26,2	69,4	4,4
Proceso	46,6	61,6	35,5	2,8
Organización	35,0	79,0	20,7	0,3
Comercialización	28,0	48,4	47,1	4,5

Fuente: Adaptado de INDEC (2003)

Otro elemento que puede permitir matizar la elevada proporción de firmas que realiza esfuerzos y obtiene innovaciones es la balanza de pagos tecnológica claramente deficitaria que muestran en su conjunto las firmas manufactureras participantes en la EIN. En tal sentido, como se observa en el cuadro III.8, durante el periodo analizado estas empresas mantuvieron un elevado déficit tecnológico con exportaciones que solo hacia el final del periodo lograron cubrir algo más del 10% de las importaciones (tasa de cobertura). El mayor déficit se origina en los rubros de propiedad intelectual tales como licencias, franquicias y derechos de autor (INDEC, 2003).

Cuadro III.8. Balanza de pagos tecnológica (millones de dólares)

Año	Ingresos (a)	Egresos (b)	Total transado (a)+(b)	Saldo (a)-(b)	Tasa de cobertura (a)/(b)
1998	2,9	265,9	268,8	-263	0,011
1999	14,5	292,7	307,2	-278,2	0,049
2000	24,1	292	316,1	-268	0,082
2001	30,2	264,5	294,7	-234,3	0,114

Fuente: INDEC (2003)

Nota: ingresos y egresos incluyen propiedad intelectual (licencias, franquicias y derechos de autor) y servicios tecnológicos (ingeniería y asistencia técnica).

Las firmas innovadoras TPP presentan una tasa de cobertura superior al promedio, mientras que las firmas nacionales cubren un 33% de sus importaciones de tecnología con sus exportaciones contra un 9% de las firmas que tienen capitales extranjeros (INDEC, 2003). En términos sectoriales, la mayor cobertura se verifica en Fabricación de coque, productos de la refinación petróleo y combustible nuclear (CIU 23, 46%) y Fabricación de sustancias y productos químicos (CIU 24, 22%). Por el contrario, en actividades más ligadas al perfil de especialización de las manufacturas argentinas como Alimentos y bebidas (ver cuadro I.2) la cobertura es mínima al igual que en la Fabricación de vehículos automotores (INDEC, 2003).

En suma, las evidencias agregadas disponibles de la segunda EIN, permiten trazar un panorama estilizado de la innovación empresarial en la industria manufacturera argentina. Un primer elemento tiene que ver con la elevada proporción de empresas que realizó esfuerzos y obtuvo innovaciones. En parte, esto puede tener que ver con que se analiza un período en el que una parte importante de las empresas manufactureras argentinas habían tenido que cesar sus actividades como consecuencia de la fuerte competencia externa (propiciada por la apertura de inicios de los noventa). En tal sentido, las firmas encuestadas en la EIN pueden considerarse sobrevivientes que entre otras estrategias pueden haber innovado para mantenerse en actividad. Un segundo elemento se encuentra relacionado con la orientación y la magnitud del esfuerzo innovador. En este plano, el desempeño agregado es menos virtuoso ya que la mayor parte del gasto en actividades de innovación se destinó a la adquisición de tecnología incorporada en bienes de capital mientras que la I+D no alcanza a explicar el 10% del gasto total. En términos de ventas el esfuerzo total es menor al 2% y en I+D inferior al 0,2%. Especialmente este último, resulta muy reducido comparado con las mayores economías latinoamericanas y europeas. Lo limitado del esfuerzo endógeno de las empresas se ve reflejado también en un fuerte déficit de la balanza de pagos tecnológica, en la escasa novedad de los resultados obtenidos (aun cuando el número de innovadoras TPP, como se menciona más arriba, se encuentra a niveles internacionales) y en una reducida proporción de empresas patentadoras.

III.5. Síntesis

En este capítulo se ha hecho una caracterización general de la ciencia, la tecnología y la innovación en la Argentina. Para ello se analizaron tres aspectos: i) principales indicadores utilizados para describir y comparar los niveles científicos y tecnológicos en el plano internacional; ii) estructura y funcionamiento del Sistema Nacional de Innovación y iii) desempeño innovador de las empresas manufactureras. Todo ello se ha referenciado al período 1998-2001 teniendo en cuenta que este es el período de cobertura de la segunda EIN argentina, cuyos datos son utilizados en los capítulos posteriores.

En términos generales, se pudo apreciar que Argentina presenta importantes rezagos en todos los aspectos mencionados y que, en tal sentido, presenta las características de un PED en términos tecnológicos.

Asimismo, se puso de manifiesto que el rezago manifestado no implica ausencia de actividades científicas, tecnológicas e innovadoras. Por el contrario, tanto el sector público y como el sector privado argentino realizan esfuerzos y obtienen resultados, aun cuando estos sean reducidos y el SCyT presenta formalmente todos los componentes necesarios para desarrollar una política abarcativa en el área, a pesar de la insuficiencia del presupuesto y de la débil articulación con el sector privado. Todo esto da la pauta de la existencia de una base de partida para un incremento de la actividad innovadora manufacturera. El análisis de los determinantes de la actividad innovadora puede aportar elementos que sirvan para reflexionar sobre estrategias posibles en esa dirección.

Teniendo en cuenta las especificidades del caso argentino y la evidencia internacional analizada en el capítulo previo, es posible derivar una segunda hipótesis general de la Tesis resultante de ajustar H1 a las características del caso analizado:

H2: En la Argentina, dada la debilidad de su SNI y el reducido nivel general de los esfuerzos tecnológicos en todos los sectores, sin diferencias significativas entre ellos, los determinantes schumpeterianos y empresariales predominan en la explicación de la actividad innovadora de las empresas manufactureras.

Planteados estos elementos que permiten estilizar a grandes rasgos el carácter y el contexto de la evidencia a analizar, en el próximo capítulo se describe más detalladamente la base de datos y se plantean los principales aspectos metodológicos de la Tesis en lo relativo a indicadores y modelos que permitirán testear las principales hipótesis teóricas en el caso argentino y posicionarlo comparativamente en el marco de la evidencia disponible.

CAPITULO IV. METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS DE LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACION DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ARGENTINAS

IV.1. Introducción

Este capítulo está destinado a explicitar los principales aspectos metodológicos de la Tesis, básicamente, los elementos que permitirán la aplicación del marco teórico propuesto al análisis del caso argentino, aún cuando algunos detalles específicos de los análisis empíricos a realizar se presentarán con mayor profundidad en capítulos posteriores. En esa dirección, en un primer punto, se presenta la base de datos y su composición en términos de las variables dependientes a estudiar en los capítulos siguientes, esto es, distribución de firmas en términos de su actividad innovadora tomando en consideración diferentes indicadores de insumos y resultados, como así también algunas medidas centrales y de dispersión al respecto. Luego se presentan las opciones de operacionalización de los que, de acuerdo a la literatura revisada en los capítulos precedentes, aparecen como los principales determinantes de la innovación. Finalmente, a partir de las características de las variables dependientes e independientes disponibles, se analizan las alternativas econométricas con que se cuenta para realizar los testeos empíricos que componen lo restante de la Tesis.

IV.2. Descripción de la base de datos

El estudio del caso argentino se basa en la información recogida a través de la Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas que fue realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) durante el primer semestre de 2003 (referida al período 1998-2001).

La encuesta estuvo dirigida 2229 empresas a las que se consultó acerca de su desempeño económico y conducta tecnológica durante el período 1998-2001. Respondieron el cuestionario 1688 firmas, equivalentes al 76% de las

METODOLOGÍA

consultadas. De acuerdo al INDEC⁸⁰, "Las empresas indagadas conforman la muestra que se utiliza en la Encuesta Industrial Mensual y en la Encuesta Industrial Anual, lo que permite expandir sus resultados al universo del sector industrial". El margen de error muestral⁸¹ general es del 2%, mientras que en la mayor parte de los sectores se encuentra entre el 10% y el 20% (cuadro IV.1).

Cuadro IV.1. Tasa de respuesta y error muestral por rama (número de firmas)

CIU3	Descripción	Consultadas	Contestaron	Nivel de respuesta	Error muestral
15	Elab. de prod. Alimenticios y bebidas	512	352	69%	5%
16	Elab. de prod. de tabaco	9	9	100%	33%
17	Fab. de prod. Textiles	189	140	74%	8%
18	Fab. de prendas de vestir; terminación y teñido de pieles	66	54	82%	13%
19	Curtido y term. de cueros; fab de arts. de marroquinería; calzado	56	46	82%	14%
20	Prod. de madera y fab. de proa. de madera y corcho, excepto muebles	56	42	75%	15%
21	Fab. de papel y de prod. De papel	60	50	83%	14%
22	Edición e impresión; reproducción de grabaciones	110	84	76%	11%
23	Fab. coque, prod. de la refinación del petróleo y combustible nuclear	14	11	79%	30%
24	Fab. de sustancias y prod. Químicos	206	169	82%	8%
25	Fab. de prod. de caucho y plástico	112	93	83%	10%
26	Fab. de otros proa. minerales no metálicos	107	87	81%	11%
27	Fab. de metales comunes	59	48	81%	14%
28	Fab. de prod. elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	118	84	71%	11%
29	Fab. de maquinaria y equipo n.c.p.	189	140	74%	8%
30	Fab. de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	3	2	67%	69%
31	Fab. de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	86	64	74%	12%
32	Fab. de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	27	20	74%	22%
33	Fab. de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fab. de relojes	28	23	82%	20%
34	Fab. de vehículos automotores, remolques y semirremolques	97	71	73%	12%
35	Fab. de equipos de transporte n.c.p.	42	41	98%	15%
36	Fab. de muebles y colchones; industrias manufactureras n.c.p.	77	53	69%	13%
Total		2229	1688	76%	2%

Fuente: Elaboración propia e INDEC (2003)

El formulario utilizado en el relevamiento sigue en general los lineamientos del Manual de Oslo aunque introduce también algunas

⁸⁰ http://www.indec.mecon.ar/principal.asp?id_tema=3779.

⁸¹ Calculado como $e = \sqrt{\frac{z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{n}}$; donde e es el error muestral, z el nivel de confianza deseado (en este caso vale 1,96 equivalente a una confianza del 95%), p es la proporción de eventos positivos y $1-p$ la proporción de eventos negativos (se supone un $p=0,5$) (Berenson y Levine, 1998).

recomendaciones del Manual de Bogotá, por lo que la información disponible permite tanto plantear la mayoría de las alternativas metodológicas mencionadas en los antecedentes como introducir las especificidades latinoamericanas (ver Anexo III y punto IV.3.1 a continuación).

IV.3. Identificación de variables dependientes e independientes y definición de indicadores

IV.3.1. Variables dependientes

Como se mencionó en capítulos previos, la actividad innovadora puede ser definida tanto en términos de insumos como de resultados. En el primer caso, la encuesta contiene información acerca de la realización de gastos en diez diferentes actividades de innovación: I+D interna, I+D externa, incorporación de equipos, adquisición de software informático, adquisición de hardware informático, transferencias por propiedad intelectual, ingeniería y diseño, gestión, capacitación y consultoría. En lo relativo a resultados, se cuenta con información que permite saber si las firmas obtuvieron o no innovaciones de producto, proceso, organización o comercialización, su grado de novedad (para la firma, para el mercado local, o para el mercado internacional) y la composición de las ventas, internas y externas, de acuerdo al grado de novedad de los productos. Asimismo, se cuenta con información sobre la obtención de patentes en el período analizado. Por consiguiente, tanto en términos de insumos como de resultados se cuenta con un conjunto de alternativas para analizar tanto la existencia de actividad innovadora (realización de gastos, obtención de innovaciones, patentamiento), como su intensidad (gasto/ventas o gasto/empleo, novedad de las innovaciones o productos innovadores/ventas).

IV.3.1.1. Insumos innovadores

Tal como se pudo apreciar en el capítulo II, los insumos innovadores pueden definirse de diferentes maneras. El insumo innovador más

repetidamente referenciado en la literatura son los gastos en I+D⁸². En menor medida se analizan también los gastos en maquinaria y en actividades de innovación en general. Sin embargo, como se observó en el capítulo I (ver cuadro I.6), en el caso argentino estas formas de gasto en actividades de innovación explican en conjunto el 90% del esfuerzo innovador, por lo que los gastos en I+D pueden resultar muy limitados como indicadores de la conducta innovadora de una empresa argentina. En función de esto, se definen cuatro medidas de insumos innovadores tal como se detalla a continuación.

IV.3.1.1.1. Indicadores de insumos innovadores

a. Gasto en Actividades de Innovación: presencia (GAI) e intensidad (INTGAI)

Para analizar la presencia e intensidad de insumos innovadores se definen dos tipos de indicadores. El primero es de tipo dicotómico e indica si la firma realizó gastos en actividades de innovación en el período bajo análisis. Este indicador, que se denomina GAI, toma valor 1 (uno) para toda firma que haya realizado gastos en actividades de innovación entre 1998 y 2001 y asume un valor 0 (cero) para todas las restantes. Por su parte, INTGAI capta la intensidad promedio del gasto durante el período 1998-2001, como el ratio entre el promedio de gastos y el promedio de ventas. Sobre gastos en innovación se cuenta con datos para cada uno de los cuatro años correspondientes al período analizado, mientras que en lo relativo a ventas solo se cuenta con datos sobre las dos puntas del período. En función de lo anterior, este indicador para una empresa *i* se define de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$INTGAI_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^{10} Gasto_{ji} \right) / 4}{(Ventas_{1998i} + Ventas_{2001i}) / 2}$$

Donde:

j indica la actividad de innovación de acuerdo al siguiente detalle: 1 = I+D interna; 2 = bienes de capital; 3 = I+D externa; 4 = hardware; 5 =

⁸² Evangelista et al. (1997), Crépon et al. (1998), Alvarez y Robertson (2004), Tang (2006), Arbussa y Coenders (2007).

METODOLOGÍA

software; 6 = transferencias de tecnología; 7 = ingeniería y diseño; 8 = gestión; 9 = capacitación; 10 = consultoría; y
t que varía entre 1998 y 2001

INTGAI se calcula para todas las firmas y es igual a 0 (cero) cuando *GAI* es igual a cero y adquiere un valor positivo cuando *GAI* es igual a 1.

De esta manera *GAI* permite analizar las decisiones de las firmas de realizar gastos en innovación en una alternativa dicotómica 0/1 e *INTGAI* refleja la intensidad de ese gasto en términos de las ventas para aquellas firmas que realizaron algún gasto.

A continuación se especifican indicadores similares para los diferentes tipos de gastos que conforman en conjunto el gasto global en actividades de innovación:

- I+D, por su relevancia cualitativa
- Bienes de Capital, por su relevancia cuantitativa en el caso argentino
- Otras Actividades de Innovación, que captan toda otra actividad de innovación no contemplada en las dos anteriores.

b. Gasto en I+D: presencia (GID) e intensidad (INTGID)

Estos indicadores se especifican de la misma manera que los relativos al gasto global en actividades de innovación. Luego de la revisión realizada en capítulos previos, la definición de indicadores que capten el gasto en I+D no necesita de una justificación específica en este punto. Sin embargo, cabe recordar que en el caso que se analiza, la I+D explica apenas algo más del 10% del gasto total en innovación realizado por las firmas, por lo que en el análisis de la evidencia argentina su importancia es más cualitativa (en el sentido discutido en capítulos previos) que cuantitativa.

METODOLOGÍA

c. Gasto en Bienes de Capital: presencia (GBC) e intensidad (INTGBC)

La especificación de estos indicadores es similar a la utilizada en actividades de innovación y en I+D. Cabe destacar en este caso su relevancia empírica en el caso estudiado ya que la incorporación de bienes de capital asociados a nuevos productos o procesos concentra alrededor del 65% del gasto en actividades de innovación en el período analizado (ver cuadro III.6).

d. Gasto en Otras Actividades de Innovación: presencia (GOAI) e intensidad (INTGOAI)

Estos indicadores se calculan de manera similar a los previos. Concentran el conjunto de las restantes actividades de innovación, que no involucran la realización de I+D interna ni la adquisición de bienes de capital, es decir, I+D externa, hardware, software, transferencias de tecnología, ingeniería y diseño, gestión, capacitación y consultoría. El conjunto de estos gastos explica el 25% de los gastos en innovación de las firmas de la base (ver cuadro III.6)

IV.3.1.1.2. Distribución de las firmas de acuerdo a los indicadores de insumos innovadores

Del total de 1688 firmas, 968 (57% de la base) registran gastos en actividades de innovación entre 1998 y 2001. De éstas, 429 empresas, es decir el 25% de la base, realizaron gastos en I+D, 603 (36%) en bienes de capital y 806 (48%), en otras actividades de innovación (cuadro IV.3)⁸³.

Cuadro IV.3 Distribución de las empresas de acuerdo a su esfuerzo innovador

	Número		%	
	SI	NO	SI	NO
Actividades Innovación (AI)	968	720	57	43
Gasto en I+D	429	1259	25	75
Gasto en BC	603	1085	36	64
Gasto en Otras AI	806	882	48	52
Total	1688		100	

Fuente: elaboración propia en base EIN

⁸³ Ver más detalles en Anexo IV.

METODOLOGÍA

En ninguno de los casos las distribuciones presentan una concentración elevada en alguno de los valores alternativos (realización o no realización de actividades) lo cual pone de manifiesto, tanto la heterogeneidad de los comportamientos innovadores como la adecuación de los datos para el abordaje de la problemática planteada. Cabe destacar sin embargo que las categorías no son excluyentes entre sí y que la superposición entre las tres categorías parciales de gastos definidas (I+D, BC y Otras AI) puede limitar las posibilidades de distinguir y comparar determinantes entre las mismas⁸⁴.

IV.3.1.2. Resultados innovadores

IV.3.1.2.1. Indicadores de resultados innovadores

a. Obtención de innovaciones en Producto y/o Proceso (TPP)

Este indicador muestra si la empresa ha obtenido innovaciones de producto y/o proceso en el período 1998-2001. Toma valor 1 (uno) en caso positivo y 0 (cero) en el caso contrario.

b. Eficiencia del gasto en actividades de innovación (EFICGAI)

Este indicador es similar al de obtención de innovaciones TPP pero solo definido para las firmas que realizaron gastos en actividades de innovación. Tiene como objetivo analizar de manera específica cuáles son los determinantes de que una firma realice gastos en actividades de innovación y obtenga innovaciones de producto y/o proceso, comparada con una firma que gasta en actividades de innovación pero no obtiene innovaciones de producto y/o proceso (por lo tanto, *EFICGAI* no se define para el caso en que $GAI = 0$).

⁸⁴ Se realizaron test chi cuadrado de Pearson entre los indicadores de presencia del gasto y en todos los casos resultaron significativos al 1% por lo que se rechaza la hipótesis nula de ausencia de asociación entre ellos. Esto indica la existencia de complementariedad entre diferentes actividades de innovación. Sin embargo, las variables de intensidad en el gasto no se encuentran correlacionadas, como se observa en la siguiente tabla de covarianzas, lo que indica que la complementariedad mencionada se da en el marco de distintos patrones en cuanto a la distribución del esfuerzo.

	INTGID	INTGBC	INTGOAI
INTGID	1.000		
INTGBC	0.0583	1.000	
INTGOAI	0.2279	0.1851	1.000

METODOLOGÍA

En función de ello, el indicador de eficiencia en el gasto se especifica de la siguiente manera:

$EFICGAI = 1$, si $GAI = 1$ y $TPP = 1$; y

$EFICGAI = 0$, si $GAI = 1$ y $TPP = 0$

De las 968 firmas que realizaron actividades de innovación alrededor del 84% obtuvo innovaciones de producto y/o proceso (ver Anexo IV).

c. *Obtención de innovaciones en Producto (TPROD)*

Capta si la empresa ha obtenido innovaciones de producto en el período 1998-2001. Toma valor 1 (uno) en caso positivo y 0 (cero) en el caso contrario.

d. *Intensidad de la innovación en Producto (INTPROD)*

Este indicador refleja qué porcentaje de las ventas realizadas por la firma en 2001 corresponde a productos nuevos. En tal sentido, da una idea aproximada de la intensidad de la innovación en productos y la cualifica en términos de su valoración real en el mercado. Cabe aclarar que, de acuerdo al formulario de la encuesta, se consideran productos nuevos aquellos resultantes de innovaciones obtenidas entre 1998 y 2001 (ver Anexo III).

e. *Novedad de la innovación en Producto (NOVPROD)*

El grado de novedad de las innovaciones de producto obtenidas puede ser considerado una medida alternativa de la intensidad de los resultados en innovación, basada especialmente en la relevancia tecnológica de las innovaciones obtenidas. El indicador diseñado puede asumir cuatro valores: 1 (uno) cuando el producto obtenido ya se conocía en el mercado y es sólo nuevo para la empresa; 2 (dos) cuando el producto obtenido a través de la innovación es nuevo para el mercado local pero ya se conocía a nivel internacional ; 3 (tres) cuando el producto obtenido a través de la innovación no existía previamente para la rama o sector industrial a nivel internacional. Para evitar sesgos que podrían resultar del truncamiento de la base si se eliminara a las

METODOLOGÍA

firmas que no obtuvieron innovaciones de producto, a estas firmas se les asigna un valor 0 (cero), que constituye el cuarto valor del indicador.

f. Obtención de innovaciones en Proceso (TPROC)

Este indicador muestra si la empresa ha adoptado métodos de producción nuevos o significativamente mejorados en el periodo 1998-2001. Estas innovaciones de proceso pueden tener como objetivo producir productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar significativamente la eficiencia productiva (ver Anexo III). Toma valor 1 (uno) en caso positivo y 0 (cero) en el caso contrario.

g. Novedad de la innovación en Proceso (NOVPROC)

Al igual que en el caso de los productos, este indicador muestra el grado de novedad de las innovaciones de proceso obtenidas. Asume los mismos valores que en el caso de las innovaciones de producto, esto es: 1 (uno) cuando el nuevo proceso ya se conocía en el mercado y es sólo nuevo para la empresa; 2 (dos) cuando el nuevo proceso novedoso para el mercado local pero ya se conocía a nivel internacional; 3 (tres) cuando el nuevo proceso no existía previamente para la rama o sector industrial a nivel internacional y iv) 0 (cero) cuando la empresa no obtuvo innovaciones de proceso.

h. Obtención de Patentes (PAT)

Como se discutió en el capítulo I, las patentes configuran un mecanismo de protección de los resultados innovadores y de apropiación de los mismos que no cuentan con el mismo nivel de eficacia y preferencia en todos los sectores. Por lo cual, resultan indicadores muy limitados de la innovación y más en el caso de un PED, donde la propensión a patentar y la posibilidad de hacerlo (dada la escasa novedad de las innovaciones) son muy bajas (ver capítulo III para el caso bajo análisis). Sin embargo, dado que existe cierto consenso acerca de que, a pesar de sus limitaciones, las patentes siguen brindando información relevante sobre la conducta innovadora de las firmas, lo cual se refleja en su consideración en algunos trabajos empíricos recientes

METODOLOGÍA

(ver capítulo II), en este trabajo se define un indicador de obtención de patentes que muestra si la empresa ha obtenido al menos una patente en el periodo 1998-2001. Toma valor 1 (uno) en caso positivo y 0 (cero) en el caso contrario.

IV.3.1.2.2. Distribución de las firmas de acuerdo a los indicadores de resultados innovadores

Como se puede apreciar en el cuadro IV.4, las firmas innovadoras TPP constituyen el 57% de la base, es decir que se verifica una distribución equilibrada entre innovadoras y no innovadoras. Sin embargo, dos tercios de estas firmas obtuvieron innovaciones de producto y de proceso al mismo tiempo, lo cual puede dificultar la distinción entre los determinantes de ambos tipos de resultados. En lo relativo a patentes se observa un fuerte sesgo hacia el no patentamiento (como ya fue comentado anteriormente).

Cuadro IV.4. Distribución de las empresas de acuerdo a sus resultados innovadores

	Número		%	
	SI	NO	SI	NO
Innovadoras en producto o proceso (TPP)	963	725	57	43
Innovadoras en Producto (TPROD)	793	895	47	53
Innovadoras en Proceso (TPROC)	808	880	48	52
Patentes (PAT)	119	1569	7	93
Total	1688		100	

Por su parte, el cuadro IV.5. muestra la distribución de las firmas que innovaron en producto y en proceso de acuerdo al grado de novedad de las innovaciones obtenidas.

Cuadro IV.5. Distribución de las empresas innovadoras de acuerdo al grado de novedad de las innovaciones obtenidas

Innovadoras en:	Total	Novedad (NOVPROD)					
		Número			%		
		Firma	Merc. Local	Merc. Internac.	Firma	Merc. Local	Merc. Internac.
Producto (TPROD)	785*	206	545	34	26	69	4
Proceso (TPROC)	808	498	287	23	62	36	3

* Ocho de las innovadoras en producto (TPROD) no informaron grado de novedad

Como ya se comentó en el capítulo previo, la mayor parte de las firmas se obtiene innovaciones poco novedosas, en la mayoría de los casos lo son

METODOLOGÍA

para la propia firma o en el mejor de los casos para el mercado local. La novedad de nivel internacional resulta excepcional. En este marco, se observa una mayor proporción de innovaciones novedosas, especialmente a nivel local, en productos que en procesos⁸⁵.

A modo de síntesis el cuadro IV.6 presenta el detalle de las variables e indicadores de innovación definidos.

Cuadro IV.6. Detalle de variables e indicadores de innovación⁸⁶

Variable	Indicador	Descripción	Tipo	Rango/ Valores
Actividades de Innovación	GAI	Realización de actividades de innovación	Binario	0,1
	INTGAI	Intensidad del gasto en act. de innovación	Continuo	0-1
	GID	Realización de I+D	Binario	0,1
	INTGID	Intensidad del gasto en I+D	Continuo	0-1
	GBC	Realización de gasto en bienes de capital	Binario	0,1
	INTGBC	Intensidad del gasto en bienes de capital	Continuo	0-1
	GOAI	Realización de gasto en otras act. de innovación	Binario	0,1
	INTGOAI	Intensidad del gasto en otras act. de innovación	Continuo	0-1
Resultados Innovadores	TPP	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Binario	0,1
	EFICGAI	Eficiencia en el gasto en actividades de innovación	Binario	0,1
	TPROD	Obtención de innovaciones de producto	Binario	0,1
	INTPROD	Intensidad de los resultados innovadores en producto	Continuo	0-1
	NOVPROD	Novedad de las innovaciones de producto	Ordinal	0,3
	TPROC	Obtención de innovaciones de proceso	Binario	0,1
	NOVPROC	Novedad de las innovaciones de proceso	Ordinal	0,3
	PAT	Obtención de patentes	Binario	0,1

⁸⁵ Una explicación tentativa a estos resultados se ofrece en el capítulo III por lo que resultaría redundante repetirla aquí.

⁸⁶ En Anexo IV se pueden consultar las estadísticas descriptivas con mayor detalle.

IV.3.2. Variables independientes

En capítulos previos se identificaron diferentes categorías de determinantes y un conjunto básico de variables relevantes asociadas a las mismas. En esta sección se define un conjunto de indicadores cuyo objetivo es aproximar los conceptos implicados en esas variables de forma de poder contrastar empíricamente la incidencia de las mismas sobre las actividades de innovación de las firmas manufactureras argentinas. El apartado está organizado de acuerdo a las categorías de determinantes que conforman el marco teórico propuesto en el capítulo I.

IV.3.2.1. Hipótesis Schumpeteriana

Como ya se discutió, en la literatura empírica sobre innovación es muy común que se trate de testear la convencionalmente llamada “hipótesis schumpeteriana”. En este marco, las dos variables clave son el tamaño y el poder de mercado, como ya se ha expuesto.

a. Tamaño (TAM)

En la literatura, el tamaño de la firma se aproxima generalmente a partir del número de ocupados o del monto de ventas, ya sea en forma directa, de logaritmo o en categorías, como ya se comentó en el capítulo previo. Cuando se define en forma directa o de logaritmo, en algunos modelos se incluye el tamaño elevado al cuadrado para testear la existencia de una relación no lineal con la innovación (Alvarez y Robertson, 2004; Battacharya y Bloch, 2004; Arza, 2005; entre otros).

Los datos disponibles permiten utilizar cualquiera de estas definiciones. En los trabajos revisados, la aproximación por el número de ocupados triplica a la aproximación por ventas. Sin embargo, la definición oficial de tamaño de firma utilizada en Argentina se basa en el monto de ventas anuales. Para el período de referencia los cortes de tamaño por ventas vigentes eran los siguientes⁸⁷: (i) pequeñas: hasta 3 millones de pesos anuales; (ii) medianas:

⁸⁷ Resolución 24/2001 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (SEPYME).

METODOLOGÍA

entre 3 y 24 millones de pesos anuales y (iii) grandes: más de 24 millones de pesos anuales⁸⁸. Estas tres categorías se utilizan aquí para aproximar el tamaño. El objetivo que persigue la definición de un indicador en forma de categorías es el de enfatizar la incidencia de carácter cualitativo que tiene el tamaño sobre la innovación (el pasaje de una categoría a otra) que no se podría capturar con un indicador continuo. El 33% de las firmas tiene tamaño pequeño, un 46% tamaño mediano y el 21% restante, grande (ver Anexo IV).

b. Poder de mercado (PMERC)

Como se planteó en el capítulo I, la inclusión del poder de mercado como determinante de la innovación deriva de dos planteos complementarios acerca de su efecto. Por un lado se plantea que el poder de mercado le permite a la firma innovar y por el otro que la firma innova para obtener poder de mercado. En el primer caso opera como una condición ventajosa que favorece la innovación y en el segundo como un incentivo ex-ante para la misma. En términos de medición, es posible establecer, dependiendo de los datos que se cuenten, si la firma tiene o no poder de mercado en diferentes momentos del tiempo pero no es tan sencillo deducir si el poder de mercado ex-post (posterior a la innovación) ha operado como un incentivo para la firma en el momento de decidir innovar. En este marco, los trabajos analizados aproximan casi excluyentemente el poder de mercado a través de la participación de la firma en las ventas de la industria (Crépon et al., 1998; Klomp y Van Leeuwen, 2001; Subodh, 2002; Espinoza, 2004; Sanguinetti, 2005; Benavente, 2006; De Negri et al. (2007)⁸⁹, aunque en ningún caso se ahonda la discusión acerca de cuál es el mecanismo mediante el cuál el poder de mercado incide en la innovación. El formulario de la EIN argentina incluye una pregunta acerca de la “Participación de las ventas de la empresa en el mercado interno de su principal producto” (pregunta 203, ver Anexo III), pero un tercio de las firmas no la respondieron. Alternativamente, dado que se cuenta con información acerca de las ventas realizadas por las firmas y con información pública acerca de facturación total por rama con apertura a 5 dígitos correspondiente al año previo al inicio del período analizado, es posible

⁸⁸ En el período de referencia el tipo de cambio se mantuvo en un valor de \$1 = U\$S 1.

⁸⁹ También se utilizan la elasticidad de la demanda (Smolny, 2003) y el número de competidores (Huergo, 2006).

METODOLOGÍA

calcular un indicador de poder de mercado de las características de los utilizados en los trabajos revisados que responde a la siguiente formula:

$$PMERC_i = (VTE_{98i} - EE_{98i}) / VCIU3_5D_{97j}$$

Donde:

$PMERC_i$: poder de mercado de la empresa i

VTE_{98i} : Ventas totales de la empresa i en 1998.

EE_{98i} : Exportaciones de la empresa i en 1998

$VCIU3_5D_{97j}$: Ventas domésticas totales de la rama j de actividad a la que pertenece la empresa en 1997 de acuerdo a clasificación CIU- Revisión 3 a cinco dígitos (INDEC) ⁹⁰.

La participación de mercado media de las firmas de la base es del 26% (0.26), aunque con un elevado desvío estándar (0.34; ver Anexo IV) que refleja la existencia de casi un 50% de las firmas con un muy reducido poder de mercado (menor al 5%) y de otro 10% con liderazgo absoluto en el mercado interno de sus productos (100% de las ventas).

IV.3.2.2. Determinantes sectoriales

De acuerdo a los antecedentes, se incluyen cinco indicadores sectoriales que reflejan oportunidad tecnológica, demanda, competencia, concentración y apropiabilidad. En todos los casos se recurre a datos externos a la base de datos de la EIN. Todos los indicadores se categorizan porque reflejan conceptos en los que resulta más relevante captar los efectos de diferencias cualitativas (grado de oportunidad, grado de apropiación, concentración, etc.) que diferencias en puntajes de una variable continua. Para favorecer la posibilidad de comparar los efectos de los distintos atributos sectoriales sobre la innovación, se utiliza la misma desagregación sectorial en todos los casos: 2 dígitos de la clasificación CIU3.

⁹⁰ No se cuenta con esta información desagregada a cinco dígitos para 1998.

METODOLOGÍA

a. Oportunidad Tecnológica (OPORTEC)

En la literatura reciente se utilizan *technological push* y oportunidad tecnológica como sinónimos, aun cuando el primero surgió como explicación al ritmo y dirección del cambio tecnológico en un análisis histórico de largo plazo y, el segundo, para explicar las diferencias intersectoriales en las tasas de innovación dentro de un determinado paradigma. Una de las estrategias utilizadas por la literatura de corte empírico para determinar la oportunidad tecnológica es analizar las fuentes de información utilizadas para innovar. Por ejemplo, Raymond et al. (2004), dan un valor elevado al indicador de *technology push*/oportunidad tecnológica si las instituciones públicas o privadas, del tipo de universidades o centros de investigación, son consideradas fuentes importantes de información para innovar. En el caso argentino el formulario no permite derivar una medida directa de la oportunidad tecnológica como la mencionada. Si bien se consulta sobre fuentes de información utilizadas para innovar (pregunta 701) esta pregunta se dirige solo a las empresas que realizaron actividades de innovación por lo que evidentemente no se puede asignar ningún valor en el caso de las no innovadoras. También se consulta a las firmas sobre los obstáculos enfrentados para innovar (pregunta 1001) y entre ellos se ofrece como alternativa *el escaso dinamismo tecnológico del sector* (opción 7), pero nuevamente la pregunta se dirige solo a las firmas que realizaron actividades de innovación, por lo que tampoco se puede utilizar esa información para aproximar la oportunidad tecnológica para el total de las firmas.

Otra referencia práctica es Wilson (1977) que considera sectores de alta oportunidad tecnológica a la química básica, la farmacéutica, las máquinas eléctricas y electrónicas, la maquinaria y los instrumentos de precisión. Las demás industrias son consideradas de baja oportunidad. Si bien se podría utilizar esta clasificación, ya que se encuentra disponible, también es posible suponer que las oportunidades tecnológicas sectoriales se hayan modificado en las últimas tres décadas, en concordancia con la evolución del paradigma tecnológico, y que la clasificación de Wilson haya perdido parte de su relevancia empírica.

METODOLOGÍA

Una tercera estrategia, la más habitual, consiste en aplicar alguna taxonomía que en su construcción tenga en cuenta la oportunidad tecnológica, como la de Pavitt (1984) o los regímenes tecnológicos schumpeterianos de Malerba y Orsenigo (1990). La limitación que presenta esta estrategia es que la asignación de valores a cada sector de acuerdo a esas taxonomías es dificultosa ya que, por un lado, no es habitual encontrar en la literatura listados exhaustivos de sectores en los que a todos les corresponda una categoría⁹¹ y, por el otro, más fundamentalmente, las taxonomías agrupan sectores en función de un conjunto de características y no solo de la oportunidad por lo que sectores que pertenecen a una misma categoría pueden compartir en términos generales el conjunto de las características tenidas en cuenta para conformarla pero no ser necesariamente muy similares en términos de una de ellas en particular.

Dada la imposibilidad o inconveniencia, según el caso, de recurrir a las estrategias utilizadas en la literatura revisada, la operacionalización de la variable de oportunidad tecnológica requiere en este caso de una definición *ad hoc*. Para ello se recurre al concepto de paradigma tecnológico (Dosi, 1982) o paradigma tecnoeconómico (Freeman y Pérez, 1988), discutido en el capítulo I. Freeman y Pérez (1988) señalan que cada uno de los paradigmas tecnoeconómicos identificados en la era industrial⁹² tiene asociados sectores claves, generalmente no existentes o poco desarrollados en paradigmas previos. Estos sectores claves, se caracterizan por su gran potencial de crecimiento a partir de las oportunidades que presentan para la introducción de innovaciones de producto, de proceso y organizacionales. También señalan que cuando ocurre un cambio de paradigma, los sectores que fueron claves en el paradigma previo declinan en sus oportunidades para la innovación (se acercan a la madurez tecnológica). En este marco, se puede operacionalizar el concepto de oportunidad tecnológica asignándole a cada sector una valoración según el paradigma al que caracterizan. Para los sectores motores del paradigma actual la oportunidad tecnológica sería elevada, al igual que para aquellos que aparecen como emergentes y podrían caracterizar un paradigma siguiente. En los sectores característicos del paradigma previo se podría

⁹¹ Aunque sí existen adaptaciones exhaustivas de la Taxonomía de Pavitt, por ejemplo en Guerrieri (1993) por lo que esta dificultad puede eventualmente ser superada.

⁹² Freeman y Pérez identifican cinco paradigmas desde 1800. El último identificado como Paradigma "de la información y la comunicación" se inicia alrededor de 1980 y continúa vigente.

METODOLOGÍA

considerar que la oportunidad es media en la medida que pueden no haber alcanzado totalmente la madurez tecnológica, especialmente en un PED (Pérez, 2001); mientras que para los restantes sectores, desarrollados en paradigmas más antiguos, la oportunidad se puede considerar baja⁹³. Freeman y Pérez (Tabla 3.1, pp 51-57) indican cuáles son los sectores claves de cada paradigma. En función de ello, para la operacionalización de la variable oportunidad tecnológica, a los sectores claves del paradigma actual (de la información y la comunicación) se les asigna una oportunidad elevada, a los que caracterizaron al paradigma previo (de producción en masa fordista), una oportunidad tecnológica media y a los restantes sectores, una oportunidad tecnológica baja. De esta manera, se obtiene la siguiente clasificación:

Grado de oportunidad tecnológica	Sectores (entre paréntesis CIU3-2dig)
Elevada	Computadoras (30) Maquinaria electrónica (33) Equipos de telecomunicaciones (32) Química fina (24)
Media	Automotores (34) Petroquímica (23) Caucho y plástico (25) Maquinaria y Equipo (29)
Baja	Restantes (15-22; 26-28; 31; 35 ^a ; 36)

Fuente: elaboración propia en base a Freeman y Pérez (1988)

* Si bien la rama 35 incluye a las actividades aeroespaciales, donde la oportunidad tecnológica es elevada, en el caso argentino las empresas encuestadas en la EIN se dedican a fabricación de material ferroviario, motocicletas, embarcaciones y mantenimiento de aeronaves.

Tal como sería de esperar para un país en desarrollo y en línea con lo discutido en el Capítulo III, la mayor parte de las firmas (65%) desarrolla actividades de baja oportunidad tecnológica, solo el 12% se encuentra en actividades de elevada oportunidad tecnológica, mientras que el restante 23% se encuentra en actividades de oportunidad tecnológica media (ver Anexo IV).

b. Demanda (DEM)

En la definición operativa de la demanda como determinante de la innovación se pueden identificar tres tipos de estrategias. En primer lugar, un

⁹³ La asociación entre sector clave de cada paradigma y oportunidad tecnológica también encuentra respaldo en otros estudios. Vertova (2001), que asocia el crecimiento en el número de patentes con la oportunidad tecnológica, analiza tres periodos entre 1890 y 1990 y encuentra que el ranking de sectores de más rápido crecimiento en patentes se va modificando entre periodos, es decir que la oportunidad tecnológica sectorial se modifica a medida que la tecnología madura, tal como se plantea en este caso.

METODOLOGÍA

conjunto de trabajos (Crepon et al., 1998 y seguidores, Lööf y Heshmati, 2002 y Benavente, 2006 por ejemplo) plantean un indicador de demanda (*demand pull*) que refleja la opinión de los empresarios sobre el efecto de la demanda para su conducta innovadora, que puede ser débil, moderado o fuerte. No existe en la EIN argentina información que permita utilizar una estrategia similar, aún cuando de todas maneras sería discutible la conveniencia de utilizar como explicativa una variable que en su definición ya vincula de manera explícita a la demanda con la variable dependiente. La segunda estrategia, utilizada por Raymond et al. (2004), Aralica et al. (2004) y Hernández et al. (2005), entre otros, es considerar si la apertura de nuevos mercados o incrementar la gama de productos fueron objetivos de la innovación. En este caso, la EIN argentina contiene información sobre objetivos de la innovación que permitiría definir estos indicadores pero se trata de una pregunta que solo es relevante para firmas que innovaron por lo que no permite definir indicadores para las firmas que no innovaron. Tanto en la primera como en la segunda estrategia, la medición de la demanda se realiza a nivel de firma. La tercera forma de medición, recurre a información de fuentes externas a las encuestas de innovación para introducir datos objetivos vinculados con los mercados en los las firmas que operan. Sanguinetti (2005) utiliza una medida estática que hace alusión al tamaño de mercado en el que opera la firma calculado como el producto bruto sectorial (a 4 dígitos de la clasificación CIIU), mientras que otros autores se basan en la evolución del mercado. Martínez Ros (2002) define una *dummy* que toma valor uno para mercados en recesión y valor cero en los casos restantes, mientras que Klomp y Van Leeuwen (2001) utilizan la evolución de las ventas del sector. Una estrategia similar a esta última se utiliza en este trabajo donde, recurriendo a estadísticas públicas del INDEC, la demanda se aproxima a partir de datos sobre variación del consumo aparente entre 1997 y 2001.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$DEM_j = (CA_{2001j} / CA_{1997j})$$

Donde:

CA_j = Valor Bruto de la Producción_j + Importaciones_j - Exportaciones_j; en 2001 y 1997 respectivamente

j = sector de actividad (CIIU15-CIIU36)

METODOLOGÍA

Finalmente, teniendo en cuenta que el efecto de la demanda es relativo, es decir que interesa captar qué sectores mostraron las mejores o peores evoluciones en su demanda, se compara el valor del indicador para cada sector con el correspondiente al promedio de la industria y se categoriza al indicador de acuerdo al siguiente criterio:

DEM_j = demanda alta si $DEM_j > 1.1$; es decir, si la variación de la demanda del sector j es superior en un más de un 10% a la variación de la demanda del total de las manufacturas

DEM_j = demanda media si $0.9 \leq DEM_j \leq 1.1$; es decir, si la variación de la demanda del sector j difiere en menos del 10% (positiva o negativamente) con respecto a la variación de la demanda del total de las manufacturas;

DEM_j = demanda baja si $DEM_j < 0.9$; es decir, si la variación de la demanda del sector j es inferior en un más de un 10% a la variación de la demanda del total de las manufacturas.

Cabe aclarar, sin embargo, que en el período bajo análisis el consumo aparente manufacturero se redujo un 15% y que solo dos sectores lo mantuvieron o incrementaron (Tabaco y Petróleo). Como consecuencia de ello, un 31% de las firmas se encuentra en sectores que mostraron reducciones de sus ventas significativamente mayores que el promedio de la industria, un 68% de las firmas, en sectores con caídas de ventas similares al promedio de la industria y sólo un 1% de las firmas en sectores que sufrieron caídas muy reducidas, lograron mantener sus ventas o incluso incrementarlas. Por lo tanto, el indicador construido capta principalmente diferencias en las reducciones de la demanda (menores caídas) en lugar de su incremento. Si bien esto puede limitar su relevancia en la aplicación, tal como se discutió, más arriba, las alternativas disponibles resultan más inadecuadas.

c. Competencia (COMP)

En numerosos trabajos e incluso políticas se refleja la idea de que la competencia promueve la innovación. Sin embargo, en la literatura empírica la aparición recurrente de un determinante bajo esta denominación es

METODOLOGÍA

relativamente reciente como pudo apreciarse en el capítulo II. Desde una perspectiva operativa se pueden identificar diferentes estrategias de medición.

Martinez-Ros (2000) utiliza el margen bruto de la industria. Baldwin et al. (2000) captan el nivel de competencia a través del número de competidores y una medida similar a esta última utilizan Langebaek y Vásquez (2007) para Colombia donde aproximan el concepto a través del número de pequeñas y medianas empresas en la actividad, aunque esta última estrategia asocia competencia a una menor concentración.

En otros trabajos se asocia el nivel de competencia con alguna medida relativa al comercio exterior. Tal es el caso de Sanguinetti (2005) que, estudiando el caso argentino, incluye entre los posibles determinantes del esfuerzo en I+D por empleado entre 1992 y 2001, al arancel promedio a nivel de rama a cuatro dígitos de la CIIU. La misma estrategia utilizan Meza y Mora (2005) para México, donde calculan el arancel promedio ponderado por rama a dos dígitos. Bhattacharya y Bloch (2004) asocian la competencia con el peso de las importaciones en las ventas.

En esta Tesis, de acuerdo a la disponibilidad de información se sigue a estos últimos autores. De esta forma se asocia a la competencia con el peso de las importaciones en relación al valor agregado bruto de cada una de las ramas industriales (CIIU15-CIIU36). En función de ello, el indicador de competencia para una rama j se calcula de la siguiente manera:

$$COMP_j = IMP_j / VAB_j$$

Donde:

IMP_j = importaciones promedio del sector j entre 1998 y 2001

VAB_j = valor agregado bruto del sector j entre 1998 y 2001

Finalmente, se categoriza al indicador de acuerdo al siguiente criterio que tiene en cuenta medidas centrales y de dispersión:

$$COMP_j = \text{competencia alta si } COMP_j > 1;$$

METODOLOGÍA

$COMP_j$ = competencia media si $0.5 \leq COMP_j \leq 1$;

$COMP_j$ = competencia baja si $COMP_j < 0.5$

En función de la estrategia utilizada para la definición del indicador, la categoría central, de competencia media, concentra el 52% de las firmas mientras que un 26% se encuentra en sectores de competencia baja y el 22% restante en sectores de competencia alta (ver Anexo IV)

d. Concentración (C4)

Para aproximar la concentración de mercado se utilizan normalmente dos índices: el C4 que indica la proporción de las ventas de una rama explicada por las cuatro principales empresas⁹⁴ (Meza y Mora, 2005; Sanguinetti, 2005; Bhattacharya y Bloch (2004) y el índice de Herfindhal⁹⁵ (Lee, 2003; De Negri et al., 2007). En muchos casos se utilizan estos índices como una aproximación al nivel de competencia asimilando una baja concentración a una elevada competencia. Sin embargo, en mercados muy concentrados también puede ser muy fuerte la competencia en aspectos desvinculados del precio. Por lo tanto, no necesariamente la concentración puede ser interpretada como un dual de la competencia.

En esta Tesis la concentración se aproxima en términos de C4 por rama CIIU3 a dos dígitos para 1997 en base a datos del INDEC. Con el objetivo de favorecer la comparabilidad de los efectos entre los indicadores sectoriales, para la operacionalización de la variable concentración de mercados también se establecen tres categorías. Para establecer los cortes en la categorización se sigue a Parkin (2001) donde se afirma que se consideran mercados concentrados aquellos en los que el C4 es superior al 60%. Por analogía se considera baja una concentración menor al 40%. Por lo tanto, la categorización de la concentración sería la siguiente:

⁹⁴ Se utilizan cuatro por convención pero se podría optar por medir la concentración utilizando otro número de firmas.

⁹⁵ Este índice también se conoce como Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH o HHI en inglés) y toma como medida de la concentración en una determinada actividad a la sumatoria de los cuadrados de la participación en las ventas de las 50 principales empresas. Varía entre valores cercanos a cero para industrias poco concentradas y 10.000 para el caso de un monopolio, o entre 0 y 1 si se toman coeficientes en lugar de porcentajes (Parkin, 2001).

METODOLOGÍA

$C4_j$ = concentración alta si $C4_j > 0.6$;

$C4_j$ = concentración media si $0.4 \leq C4_j \leq 0.6$;

$C4_j$ = concentración baja si $C4_j < 0.4$

La mayor parte de las firmas (75%) desarrolla sus actividades en mercados poco concentrados, un 18% en mercados de concentración media y el 7% restante en mercados de concentración alta (ver Anexo IV).

e. Condiciones de Apropiación (APROP)

Tal como ocurre con la oportunidad tecnológica, en el caso de las condiciones de apropiación, el elevado consenso conceptual acerca de su importancia para la innovación es inversamente proporcional a la claridad sobre la forma en que pueden ser medidas e incorporadas a análisis empíricos. Si bien es un concepto utilizado para clasificar sectores de actividad, la literatura empírica reciente no incluye indicadores sobre este aspecto. De 53 estudios analizados, solo uno (López et al., 2005) incluye una variable de apropiabilidad sectorial, definida como el cociente entre el número de patentes y el número de innovaciones.

Tampoco los estudios dedicados en forma exclusiva al estudio de las condiciones de apropiabilidad en las manufacturas brindan información exhaustiva que pueda ser utilizada en forma directa como indicador de apropiabilidad en un análisis econométrico. Levin et al. (1985 y 1987), trabajos muy citados y pioneros en la temática de condiciones de apropiación, basan el análisis en respuestas concretas de las firmas sobre la efectividad de seis mecanismos de apropiación posibles en una escala de uno a siete. También utilizan un indicador de costos y tiempos requeridos para la imitación de innovaciones incrementales y radicales en productos y procesos. Ninguna de estas dos alternativas se encuentra disponible para el caso analizado. En el segundo de sus trabajos (Levin et al., 1987) presentan los promedios de efectividad del patentamiento en productos y procesos para determinados sectores pero no para todos por lo cual no es posible utilizar ese indicador tampoco.

METODOLOGÍA

Sin embargo, sobre la base de ese trabajo, Cohen et al. (2000) realizan una investigación sobre efectividad de diferentes mecanismos de apropiación para las actividades de innovación de 1165 firmas manufactureras de Estados Unidos. Definen a la efectividad como la proporción de las innovaciones, en producto y en proceso, que es protegida por cada mecanismo. Reportan los datos como promedio para casi todos los sectores industriales con apertura a cuatro dígitos de la clasificación CIIU3 por lo que puede ser utilizado para estimar un indicador de apropiabilidad por sector. De los mecanismos relevados por Cohen et al. (2000), patentes, otros mecanismos legales, secretos, bienes complementarios y tiempo de liderazgo (TL)⁹⁶, se toma como referencia este último ya que indica el período entre el lanzamiento de la innovación al mercado y la llegada de imitadores al mismo, más allá de la utilización de mecanismos de apropiación adicionales o complementarios. Por lo tanto, indica de forma directa la apropiabilidad de los resultados de la innovación existente en la actividad. Los secretos también podrían ser buenos indicadores de la apropiabilidad pero son de uso generalizado en todos los sectores y no permiten establecer diferencias entre ellos. Las patentes, como se discutió solo son efectivas en un conjunto reducido de sectores y sería inapropiado castigar con una baja apropiabilidad a sectores que simplemente utilizan otros mecanismos que se ajustan mejor a sus características tecnológicas. Lo mismo cabe para los demás mecanismos legales. Finalmente, la posibilidad de apropiación que brindan los bienes complementarios son más dependientes de las estrategias individuales de las firmas que de las características sectoriales (Teece, 1986) por lo que también podría resultar inadecuado centrar el indicador sectorial en este mecanismo.

En función de lo anterior, y teniendo en cuenta que los autores presentan la efectividad de los diferentes mecanismos para innovaciones de productos y de procesos, para el cálculo del indicador se utiliza la siguiente fórmula:

$$APROP_j = (TL_j \text{ en producto} + TL_j \text{ en proceso})/2$$

⁹⁶ En Cohen et al. se utiliza la denominación *lead time*.

METODOLOGÍA

Luego APROP es categorizado de acuerdo al siguiente criterio⁹⁷:

$APROP_j$ = apropiabilidad alta si $APROP_j > 0.5$;

$APROP_j$ = apropiabilidad media si $0.4 \leq APROP_j \leq 0.5$;

$APROP_j$ = apropiabilidad baja si $APROP_j < 0.4$

De acuerdo a esta categorización, un 25% de las firmas desarrollan su actividad en sectores de baja apropiabilidad de los resultados de la innovación, un 46% en sectores de apropiabilidad media y el 29% restante en sectores en los que la apropiabilidad es elevada⁹⁸.

IV.3.2.3. Determinantes empresariales

A nivel de firma se definen seis indicadores que, en línea con lo planteado en capítulos previos, captan las capacidades de la empresa, sus conductas y sus características estructurales⁹⁹.

a. Capacidad Tecnológica (CAP)

Este indicador hace referencia a capacidades acumuladas por las firmas y sus rutinas, más allá de flujos observables en un período determinado con respecto esfuerzos y resultados en la innovación. Habitualmente se aproxima este tipo de capacidades, a través de las habilidades laborales (*skills* en inglés) calculadas como la participación de la mano de obra cualificada (ingenieros, profesionales, administradores, etc.) en el empleo total de la firma, como ya se comentó en el capítulo II¹⁰⁰. Sin embargo, en trabajos no necesariamente orientados a estudiar los determinantes de la innovación pero que abordan el

⁹⁷ Este criterio resulta de considerar medidas centrales, de dispersión y frecuencias acumuladas.

⁹⁸ En el anexo IV (Cuadro A.IV.3) se pueden consultar los valores que corresponden a cada uno de los sectores CIIU3 a 2 dígitos para cada uno de los cinco indicadores sectoriales definidos.

⁹⁹ No se incluye ningún indicador de pertenencia a grupos económicos porque si bien el 13% de la base presenta esa condición, en el 70% de los casos son grupos de propiedad extranjera lo que resta sentido a la definición de una variable de grupo diferenciada de la variable de propiedad extranjera.

¹⁰⁰ Ver, entre otros, Bartelsman et al. (1998), Crépon et al. (1998), Baldwin y Gu (2004), Aralica et al. (2004), López et al. (2005), Arza (2005), Chudnovsky et al. (2006), Lopez y Orlicki (2006), De Negri et al. (2007), Du et al. (2007), Langebaek y Vásquez (2007).

METODOLOGÍA

estudio empírico de las capacidades tecnológicas y la capacidad absorción, se plantea que para medir el acervo acumulado de capacidades de las firmas resulta necesario considerar también sus rutinas (Yoguel, et al., 2003; Albornoz et al., 2005) y sus tecnologías de producción (Pietrobelli, 1997). En función de lo anterior, se plantea un indicador que combina estas tres ideas: i) las habilidades se aproximan con el indicador habitual es decir, porcentaje de empleados cualificados (técnicos o profesionales) en el empleo total (CAP1); las rutinas son estimadas a partir de datos correspondientes a las prácticas productivas de las firmas en dos aspectos: organización del trabajo (CAP2), gestión de la calidad (CAP3) (Yoguel, et al., 2003; Albornoz et al., 2005); y iii) las tecnologías de producción (CAP4) se aproximan a través del grado de automatización de la producción (Pietrobelli, 1997).

El indicador de organización del trabajo trata de identificar en qué medida la firma organiza su producción a partir de puestos de trabajo individuales, que reflejan un estilo organizativo fordista/taylorista o en forma de células, equipos o módulos (Albornoz et al., 2005). La literatura mencionada indica que la organización del trabajo en forma de equipos favorece la generación, transmisión y apropiación del conocimiento (y por ende la innovación), por lo que el indicador CAP2 refleja el peso los puestos de trabajo organizados en equipos en el total de los puestos de trabajo de la firma (ver pregunta 302 del formulario, Anexo III). En el caso de la gestión de la calidad (CAP3) se aproxima por la existencia de certificación de los procesos productivos (ver pregunta 905 del formulario, Anexo III). Finalmente, la automatización de la producción (CAP4) se estima a partir de la proporción de productos y sistemas de automatización que utilizan las firmas entre un listado de opciones disponibles (ver pregunta 1203 del formulario, Anexo III). El indicador general de capacidades para cada firma es un promedio simple de los cuatro componentes, tal como se puede observar en su especificación.

$$CAP_i = CAP1_i * 0.25 + CAP2_i * 0.25 + CAP3_i * 0.25 + CAP4_i * 0.25$$

METODOLOGÍA

Para el total de la base las capacidades presentan una media de 0.13 y un desvío estándar de 0.12, con un mínimo de 0 (cero) y un máximo de 0.57¹⁰¹ (ver Anexo IV).

b. Acceso a financiamiento (FIN)

Como se mostró en el capítulo II, son muy pocos los trabajos empíricos recientes que incluyen un indicador de flujo de caja (de los estudiados, sólo Klomp y Van Leeuwen, 2001 y García-Vega, 2006), a la vez que la EIN argentina no brinda información sobre este aspecto. Por ello, en este caso se aproxima este punto a través del concepto de acceso a financiamiento. En la EIN se consulta a las firmas que no realizaron actividades de innovación si la causa fue la ausencia de recursos financieros (ver pregunta 403 del formulario, Anexo III). Por su parte a las firmas que sí realizaron actividades de innovación se les consulta si las dificultades de acceso a financiamiento fueron un obstáculo para el desarrollo de esas actividades (pregunta 1001-8; ver Anexo III). Esto permite asignar una variable dicotómica a todas las firmas. En este caso se ha optado por asignar un valor 0 (cero) a las firmas que indican la existencia de dificultades en el acceso a financiamiento y un valor 1 (uno) a las firmas que indicaron que el financiamiento no es un obstáculo para innovar. Por lo tanto, el indicador no dice si la empresa obtuvo o no obtuvo financiamiento para innovar sino que, ya sea que haya innovado o no, refleja en qué medida ésta considera que ha tenido posibilidad, potencial o concreta, de acceder al financiamiento para la innovación. Como se puede observar en el anexo IV, el 44% de las firmas manifiesta que el financiamiento no constituye un obstáculo a la innovación, mientras que el 56% restante, indica lo contrario.

c. Especialización tecnológica (ESP)

Este aspecto se estima a través del peso del principal producto en las ventas de la firma, considerando que a mayor peso del principal producto en las ventas de la firma, mayor será la especialización tecnológica. Si bien la especialización en productos y modelos puede indicar especialización

¹⁰¹ Sin embargo, el rango del indicador es 0-1. Alcanzaría el valor 1 una empresa que tuviera 100% de empleados cualificados, 100% de organización del trabajo en equipos, procesos certificados a través de normas de calidad y 100% de los procesos productivos automatizados.

METODOLOGÍA

tecnológica, no es posible afirmar lo contrario, es decir que la diversificación de productos (y aún más de modelos) necesariamente indique la diversificación tecnológica que está implicada en la literatura. Sin embargo, las encuestas de innovación generalmente carecen de información que permita otro tipo de aproximación por lo que la estimación de la especialización/diversificación tecnológica a partir de la especialización/diversificación productiva es una estrategia habitual en la literatura (ver entre otros, Crepon et al., 1998; López et al.; 2005¹⁰² y Benavente, 2006).

Para el total de la base, el primer producto explica un 60% de las ventas de las firmas (0.6) mientras que el desvío estándar es de 0.3 (ver Anexo IV).

d. Origen del Capital (EMN)

El Manual de Frascati y el Manual de Oslo, proponen considerar empresas multinacionales a aquellas en las que el capital extranjero es superior al 50%. La misma definición es utilizada por Martínez Ros (2000), mientras que Pradham (2003) considera extranjeras a las firmas en las que un 25% o más del capital es extranjero. En algunos trabajos no se explicita claramente cuál es el criterio de corte (Baldwin et al., 2000; Faria et al., 2002; Baldwin y Gu, 2004; Arza, 2005; Jefferson et al., 2006), mientras que en otros se define una variable continua que indica en forma directa el porcentaje de capital extranjero de la firma (Alvarez y Robertson, 2004; Aralica et al., 2004; López et al., 2005; Meza y Mora, 2005; Langebaek y Vásquez, 2007). Si se considera que el efecto del capital extranjero sobre la actividad innovadora deriva de características cualitativas de la gestión de la innovación, un indicador continuo puede ofrecer menos información que uno categórico. Para el caso argentino, dos referencias, Chudnovsky et al. (2006) y López y Orlicki (2006), indican la conveniencia de considerar extranjeras a las firmas en las que el capital extranjero tiene una participación igual o superior a 10%. Por lo tanto, el indicador definido toma valor 1 (uno) cuando se cumple esta condición y valor 0 (cero) cuando no se cumple. De acuerdo a esta definición,

¹⁰² En este caso en particular la diversificación de productos se complementa con la diversificación de mercados.

el 20% de las empresas de la base quedan clasificadas como multinacionales mientras que las restantes son de origen nacional (ver Anexo IV).

e. *Exportadora (EXPO)*

En la literatura sobre innovación en muchos casos la exportación es considerada una variable de desempeño que puede o no ser explicada por la innovación¹⁰³. Sin embargo, como se observó en el capítulo II, muchos autores incluyen el carácter exportador de la firma como variable explicativa de la innovación. En particular, los trabajos sobre países en desarrollo incluyen esta variable bajo la hipótesis de que la exposición a mercados más exigentes induce a las firmas a mejorar sus capacidades a través de la innovación (Meza y Mora, 2005, Sanguinetti, 2005)¹⁰⁴. Teniendo en cuenta que en general la evidencia reciente corrobora la importancia de la condición de exportadora de la firma para su actividad innovadora, para analizar su importancia en el caso argentino se incluye un indicador que toma valor 1 (uno) para las firmas que registraron exportaciones en el período analizado y valor 0 (cero) en los casos restantes. Esta definición se encuentra en línea con la mayor parte de los antecedentes analizados¹⁰⁵ aun cuando en algunos casos se incluye un indicador que refleja en forma directa el porcentaje de las ventas que destina a mercados externos¹⁰⁶ y en otros la condición de exportadora se define a partir de determinado peso de las ventas externas¹⁰⁷.

De acuerdo al indicador definido un 53% de las firmas de la base son consideradas exportadoras mientras que las restantes son no exportadoras (ver Anexo IV).

¹⁰³ En general la evidencia indica que la innovación es una variable explicativa relevante de la exportación a nivel de firma. Para una revisión exhaustiva de la evidencia sobre el tema ver Estrada y Heijs (2006).

¹⁰⁴ Esta postura se encuentra en línea con la literatura sobre aprendizaje a través de la exportación (*learning by exporting*). Ver Clerides et al., 1998; Bernard y Jensen, 1997 entre otros.

¹⁰⁵ Ver entre otros Veugelers y Cassiman (1999), Martínez-Ros (2000), Harris et al. (2001), Smolny (2003), Aralica et al. (2004), Baldwin y Gu (2004), López et al. (2005), Chudnovsky et al. (2006), Huergo (2006), Nieto y Santamaría (2007) y Chudnovsky et al. (2006).

¹⁰⁶ Ver, entre otros, Bartelsman et al. (1998), Subodh (2002) y Alvarez y Robertson (2004).

¹⁰⁷ Faria et al. (2002) y Meza y Mora (2005) consideran exportadoras a las firmas en las que las exportaciones son mayores al 50% del total de ventas.

f. *Antigüedad de la firma en la actividad (EDAD)*

Todos los trabajos empíricos analizados calculan la edad de la firma como la diferencia entre el año del estudio y el año de fundación de la empresa. En el caso argentino, la EIN no incluye este último dato sino que consulta acerca del año de adquisición de la firma por parte de sus actuales dueños. Esto posiblemente responda a la gran cantidad de cambios de propiedad operados en la industria manufacturera argentina en las últimas décadas. Por lo tanto, para el cálculo de la edad de las firmas se considera este dato como un proxy del año de fundación¹⁰⁸. En la mayoría de los trabajos analizados, la edad se incluye como un indicador continuo, a veces en forma de logaritmo¹⁰⁹ y en algunos casos también al cuadrado para chequear la existencia de relaciones no lineales con la innovación (Arza, 2005), pero en este caso se ha decidido categorizarlo para identificar los efectos sobre la innovación del tránsito de las empresas por diferentes etapas de su ciclo de vida (Kantis, 2004) y al mismo tiempo de características diferenciales derivadas del nacimiento (o cambio de propiedad) en contextos macroeconómicos diversos. En función de estas consideraciones la definición operativa del indicador es la siguiente:

$EDAD_i = 2001 - \text{Año de adquisición por parte de actuales dueños (ver pregunta 102 del formulario, Anexo III)}$

Y se categoriza de la siguiente forma:

$EDAD_i = 1$ cuando $EDAD_i \leq 10$. Hace referencia a firmas que iniciaron actividades o fueron adquiridas durante la etapa de apertura de la economía, es decir, con posterioridad a 1990. Equivale a la etapa de entrada de la firma a la actividad (jóvenes).

$EDAD_i = 2$ cuando $10 < EDAD_i < 24$. Hace referencia a firmas que iniciaron actividades o fueron adquiridas durante la transición entre la industrialización sustitutiva de importaciones (ISI), signada por elevados

¹⁰⁸ Para firmas que no registraron modificaciones en su propiedad, ambos datos son coincidentes. Huergo y Jamandreu (2006) realizan una corrección similar a la planteada aquí en los casos de firmas que atravesaron procesos de fusiones y adquisiciones.

¹⁰⁹ Klomp y Van Leeuwen (2001), Huergo (2006), Du et al. (2007), Wagner (2007), entre otros.

METODOLOGÍA

niveles de protección externa y la apertura de los noventa, es decir entre 1976 y 1989. Equivale a la post entrada o la consolidación de la firma en la actividad (consolidadas).

$EDAD_i = 3$ cuando $EDAD_i \geq 24$. Hace referencia a firmas que iniciaron actividades o fueron adquiridas durante la ISI, esto es con anterioridad a 1976. Estas firmas transitan la madurez de su ciclo de actividades (maduras).

En el total de la base un 38% de las firmas son jóvenes, un 33% consolidadas y el 29% restante, maduras (ver Anexo IV).

IV.3.2.4. Determinantes sistémicos

En el plano sistémico se definen tres indicadores que captan si la firma ha establecido contactos con el objetivo de innovar con otros agentes del SNI, distinguiendo entre agentes institucionales y agentes comerciales, y si ha accedido a programas públicos de apoyo a la innovación. La EIN argentina no cuenta con información acerca de actividades concretas de cooperación y no se accedió a datos sobre localización de las firmas por lo que no se definen indicadores específicos sobre cooperación y entorno, aunque los indicadores sobre contactos con el SNI captan en alguna medida estos conceptos. Tampoco se definen indicadores sobre utilización de fuentes externas de información porque la EIN argentina solo consulta sobre este tema a las firmas que realizaron actividades de innovación, como se mencionó en IV.3.2.2.

a. Contactos con el Sistema Nacional de Innovación (SNI)

Este indicador refleja en forma dicotómica si la firma se contactó con agentes del sistema nacional de innovación (ubicados en el territorio del país) para sus actividades de innovación. La característica del agente resulta relevante para identificar qué tipo de vínculos tiene mayor incidencia en la actividad innovadora por lo que, siguiendo en forma aproximada las definiciones metodológicas del Manual de Oslo (OCDE, 1997), se distinguen dos tipos de vinculaciones. SNIINST hace referencia a los actores

METODOLOGÍA

institucionales que incluyen a universidades, centros tecnológicos, institutos de formación técnica, laboratorios o empresas de I+D, entidades de vinculación tecnológica y agencias o programas gubernamentales de promoción de la ciencia y la tecnología. Por su parte, SNICOM se refiere a actores comerciales tales como clientes, proveedores, competidores, empresas vinculadas y consultores. Ambos indicadores se pueden asimilar a la variable cooperación, mencionada en capítulos previos. En cada uno de los indicadores definidos, les corresponde el valor 1 (uno) a aquellas firmas que hayan registrado vinculaciones con alguno de los agentes incluidos en cada categoría y 0 (cero) en el caso contrario. De acuerdo a esta definición un 45% de las firmas mantuvo contactos vinculados con actividades de innovación con agentes institucionales del SNI, proporción que se eleva al 60% en el caso de los agentes comerciales (ver Anexo IV).

b. Políticas de apoyo a la innovación (POL)

Este indicador capta si las firmas han utilizado fondos públicos destinados a apoyar la realización de actividades de innovación. Toma valor 1 (uno) para las firmas que han obtenido apoyo público para innovar, ya sea del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), Fondo para Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) u otros programas más específicos (por ejemplo, por tamaños de firma) o de alcance puntual en el tiempo. Por el contrario, el indicador toma valor 0 (cero) para las firmas que no obtuvieron tales apoyos. Indicadores de estas características han sido incluidos como determinantes de la innovación, entre otros, por Klomp y Van Leeuwen (2001), Kemp et al. (2003), López et al. (2005) y Huergo (2006). Sólo el 5% de las firmas obtuvo algún tipo de apoyo público para innovar en el período analizado (ver Anexo IV).

A modo de síntesis de la sección destinada a la operacionalización de las variables independientes, el cuadro IV.8a presenta el conjunto de indicadores definidos para explicar la innovación.

METODOLOGÍA

Cuadro IV.8a. Síntesis de variables e indicadores de determinantes de la innovación

Variable	Indicador	Descripción	Tipo	Rango
Determinantes Schumpeterianos	TAM	Tamaño de la firma	Ordinal	1,3
	PMERC	Poder de mercado	Continuo	0-1
Determinantes Sectoriales	TEC	Oportunidad tecnológica	Ordinal	1,3
	DEM	Demanda	Ordinal	1,3
	COMP	Competencia	Ordinal	1,3
	C4	Concentración	Ordinal	1,3
	APROP	Apropiabilidad de los resultados	Ordinal	1,3
Determinantes Empresariales	CAP	Capacidad tecnológica	Continuo	0-1
	FIN	Acceso a recursos financieros para innovar	Binario	0,1
	ESP	Especialización tecnológica	Continuo	0-1
	EMN	Origen del capital	Binario	0,1
	EXPO	Exportadora	Binario	0,1
	EDAD	Años de actividad	Ordinal	1,3
Determinantes Sistémicos	SNIINST	Contactos con agentes institucionales del SNI	Binario	0,1
	SNICOM	Contactos con agentes comerciales del SNI	Binario	0,1
	POL	Acceso a políticas de apoyo	Binario	0,1

En la especificación de los modelos a desarrollar en los próximos capítulos las variables explicativas ordinales que tienen tres categorías se transforman en *dummies* para tratar de captar el punto de corte de una eventual incidencia, además de la incidencia general (positiva o negativa). Por ejemplo, en el caso de tamaño la inclusión de la variable en tres categorías permitiría conocer si el tamaño es un determinante significativo de la innovación y en qué dirección. Al generar *dummies*, el tamaño se incluye en el modelo a través de la categoría mediana (que asume valor 1 para las empresas medianas y 0 para las restantes) y de la categoría grande (que asume valor 1 para las empresas grandes y 0 para las restantes). En esta especificación se puede analizar si los pasos de pequeña a mediana por un lado y de pequeña a grande por el otro son significativos a efectos de la actividad innovadora, lo cual implica acceder a mayor información sobre el efecto de la variable que en

METODOLOGÍA

la especificación alternativa ya que la inclusión de una sola variable con tres categorías conlleva el supuesto implícito de que el paso de pequeña a mediana es equivalente a pasar de mediana a grande.

De esta manera, para las variables con tres categorías se definen las *dummies* que se detallan en el cuadro IV.8b. En los modelos solo se incluyen las dos categorías mayores, mientras que la menor opera como referencia.

Cuadro IV.8b. Detalle de variables categóricas descompuestas en *dummies*

Indicador	<i>Dummies</i>	Descripción
TAM	TAM1	Tamaño pequeño
	TAM2	Tamaño mediano
	TAM3	Tamaño grande
OPORTEC	OPORTEC1	Oportunidad tecnológica baja
	OPORTEC2	Oportunidad tecnológica media
	OPORTEC3	Oportunidad tecnológica alta
DEM	DEM1	Demanda baja
	DEM2	Demanda media
	DEM3	Demanda alta
COMP	COMP1	Competencia baja
	COMP2	Competencia media
	COMP3	Competencia alta
C4	C4B	Concentración baja
	C4M	Concentración media
	C4A	Concentración alta
APROP	APROP1	Apropiabilidad baja
	APROP2	Apropiabilidad media
	APROP3	Apropiabilidad alta

IV.4. Técnicas de modelización

En los análisis propuestos las variables dependientes toman tres especificaciones diferentes: (i) variables binarias, (ii) variables continuas; (iii) variables ordinales. En cada caso, el análisis de los determinantes de la innovación implicada por cada una de estas variables requiere la utilización de técnicas econométricas diferentes. A continuación se brinda una explicación breve de las especificidades de cada caso.

IV.4.1. Variables dependientes binarias

De las variables dependientes planteadas, GAI, GID, GBC, GOAI, TPP, EFICAGAI, TPROD, TPROC y PAT son variables binarias o dicotómicas. Cuando se da este caso, el modelo lineal no resulta adecuado (Greene, 1999).

Cuando la variable dependiente es dicotómica o binaria (0/1) se utilizan modelos de elección binaria. En el caso a analizar, interesa determinar si una empresa decide gastar en actividades de innovación (también si logra resultados innovadores) en un período de referencia y por lo tanto se puede definir una variable binaria de la siguiente forma:

$$y_i \begin{cases} 1, & \text{si la empresa } i \text{ decide gastar en innovacion} \\ 0, & \text{caso contrario} \end{cases}$$

En este caso si se toma un conjunto de determinantes de la decisión de gastar en innovación (tales como los desarrollados en IV.3.2) y se los agrupa en un vector x , la probabilidad de que una empresa gaste o no en innovación puede expresarse de la siguiente forma.

$$\text{Prob}(y = 1) = F(x, \beta)$$

$$\text{Prob}(y = 0) = 1 - F(x, \beta)$$

Donde β es el vector de parámetros y expresa el impacto que x tiene sobre la probabilidad planteada.

Una especificación de este tipo puede resolverse suponiendo que la función de adopción adopta una distribución normal o, alternativamente, que adopta una distribución logística.

En el primer caso se especifica de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Prob}(y = 1) &= \int_{-\infty}^{\beta'x} \phi(t) dt \\ &= \Phi(\beta'x) \end{aligned}$$

Mientras que si supone que la función adopta una distribución logística, la probabilidad responde a la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}\text{Prob}(y = 1) &= \frac{e^{\beta'x}}{1 + e^{\beta'x}} \\ &= \Lambda(\beta'x)\end{aligned}$$

El primer modelo se denomina probit y el segundo logit y son los que se utilizan habitualmente en aplicaciones econométricas en las que la variable dependiente indica las alternativas de ocurrencia o no ocurrencia de un evento. La elección de una u otra alternativa no afecta los resultados de manera importante en la práctica en la medida que la variable dependiente muestre una distribución poco sesgada, es decir, si no hay muy pocas respuestas afirmativas o negativas (Greene, 1999, p. 753). Para los casos planteados, todas las variables dependientes binarias, salvo patentes, muestran distribuciones con pocos sesgos por lo que se pueden utilizar ambos métodos indistintamente.

Finalmente, cabe mencionar que al contrario de la regresión lineal, cuando las variables dependientes son categóricas los β no pueden interpretarse en forma directa como el efecto de un cambio en la variable independiente sobre la dependiente, aun cuando la significatividad y el signo del β dan información cualitativa acerca de la incidencia de la variable analizada sobre la variable dependiente. Sin embargo, se puede aproximar el efecto cuantitativo de un cambio en una variable independiente a través de un análisis de efectos parciales. El mismo indica en qué medida se modifica la variable dependiente ante un cambio porcentual de una determinada variable independiente si esta es continua o un cambio de categoría si la misma es binaria u ordinal, cuando todas demás las variables independientes asumen su valor promedio para la base analizada (Long, 1997)¹¹⁰. Este tipo de análisis es utilizado en los capítulos posteriores.

¹¹⁰ El efecto parcial sobre la probabilidad se define de la siguiente forma (Long, 1997, cap. 3):

$\frac{\partial \text{Pr}(y = 1 | X)}{\partial x_k}$ ó $\frac{\Delta \text{Pr}(y = 1 | X)}{\Delta x_k}$, según se trate de efecto marginal o de cambio discreto.

IV.4.2. Variables continuas

Los esfuerzos de innovación, medidos como el cociente entre el gasto en actividades de innovación y las ventas (INTGAI, INTGID, INTGBC e INTGOAI) y los resultados reflejados en el cociente entre ventas de productos innovadores y ventas totales (INTPROD) constituyen indicadores continuos. Sin embargo, en todos los casos, estos indicadores presentan la particularidad de que muchos de sus valores son iguales a cero. Cuando esto ocurre el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) tampoco ajusta adecuadamente (Greene, 1999). En este caso se presentan dos opciones:

- i. truncar la base eliminando las observaciones que no cuentan con valores positivos en la variable dependiente y luego utilizar MCO con las observaciones restantes. En los casos planteados, implicaría que para analizar los determinantes de la intensidad del gasto en actividades de innovación y de la innovación en producto, se utilicen solo las firmas que realizaron actividades de innovación (gasto mayor a cero) o que obtuvieron innovaciones de producto (ventas por productos innovadores mayores a cero), respectivamente. Sin embargo, la estimación a través del MCO en bases truncadas da como resultado parámetros β sesgados e inconsistentes (Long, 1997).
- ii. darle al modelo una especificación que tenga en cuenta que la variable dependiente adopta una distribución en la que algunos casos son iguales a cero y los restantes positivos (o negativos). En econometría existen modelos que permiten realizar este tipo de estimaciones, que en forma genérica se denominan Tobit. Estos modelos evitan los sesgos que derivan del truncamiento de las bases (Crepon et al., 1998). Existen diversas opciones para la especificación de este tipo de modelos¹¹¹ aunque en la literatura sobre innovación toma habitualmente una de dos formas: la especificación general o Tobit I y la especificación de Heckman o Tobit II.

¹¹¹ Amemiya (1984) realiza un *survey* de los modelos Tobit desarrollados en econometría e identifica cinco categorías de acuerdo a la forma de la función de verosimilitud.

METODOLOGÍA

La estimación Tobit cuenta con dos ecuaciones. La primera toma una especificación probit y corresponde a los determinantes de la decisión de gastar o no en innovación o de la obtención o no de innovaciones, mientras que la segunda plantea los determinantes de la intensidad del gasto en innovación (en los casos en los que la decisión de gastar es positiva) o de la intensidad de los resultados innovadores (en los casos en los que se obtuvieron innovaciones). La especificación correspondiente es la siguiente:

$$r_i = X_{0i}\beta_0 + \nu_{0i}$$

donde r_i es una variable binaria que indica si la firma i gastó o no en innovación o si obtuvo innovaciones de producto, según sea el caso¹¹²; X_{0i} es un vector de variables explicativas y β_0 es el vector de coeficientes asociado; mientras que ν_{0i} es el termino de error. Posteriormente, la intensidad en el gasto o en la innovación de productos está determinada por:

$$g_i^* = X_{1i}\beta_1 + \nu_{1i} \text{ para el gasto o}$$

$$p_i^* = X_{1i}\beta_1 + \nu_{1i} \text{ para las innovaciones de producto}$$

la variable g_i^* sólo es observable e igual a g , que es el gasto en actividades de innovación sobre ventas (INTGAI, INTID, INTGBC o INTGOAI, según corresponda) cuando $r=1$ y toma el valor cero en otro caso. Análogamente, la variable p_i^* sólo es observable e igual a p que refleja el peso de las ventas de productos innovadores en las ventas totales (INTPROD) cuando $r=1$ y toma el valor de cero en los casos restantes. Nuevamente, X_{1i} es un vector de variables explicativas y β_1 es el vector de coeficientes asociado; mientras que ν_{1i} es el término de error.

En la especificación Heckman, X_{0i} y X_{1i} deben diferenciarse al menos parcialmente. Es decir, la decisión debe tener variables explicativas diferentes a la intensidad. En especificación generalizada, como señalan Crépon et al.

¹¹² Según el caso, el lugar de r sería tomado por GAI, GID, GBC, GOAI o TPROD.

(1998), no es necesario que los vectores de variables explicativas en ambas ecuaciones sean distintos, y de hecho ellos usan el mismo conjunto de variables explicativas en sus estimaciones. En este trabajo se opta por la especificación generalizada que resulta más flexible y permite analizar si la decisión y la intensidad responden a determinantes iguales o diferentes. Este aspecto no puede ser abordado con la especificación de Heckman que obliga a definir ex ante qué variables explicativas pueden estar vinculadas con la decisión y cuáles con la intensidad.

IV.4.3. Variables ordinales

Finalmente, dos de las variables dependientes definidas son categóricas pero cuentan con más de dos categorías: la novedad de las innovaciones en productos (NOVPROD) y en procesos (NOVPROC) que tienen cuatro categorías. En la literatura sobre innovación cuando la variable dependiente es categórica y tiene más de dos categorías, habitualmente se recurre a una de las siguientes opciones: probit ordenado, logit ordenado o logit multinomial.

Mientras que en las dos primeras las categorías están ordenadas de forma que el pasaje de las más bajas a las más altas indica mayores valores de la variable dependiente, el método multinomial no hace ningún supuesto a este respecto, es decir, las categorías se excluyen mutuamente pero el método no establece un orden entre ellas. Para el caso bajo estudio las tres variables son de tipo ordinal por lo que se descarta la utilización del último método ya que conceptualmente existe una diferencia valorativa sobre los diferentes grados de novedad de las innovaciones. Sin embargo, tal como se planteó en el caso de las variables binarias, no existen criterios definitivos para optar entre el probit ordenado y el logit ordenado. Si se supone que los errores tienen una distribución normal se trata de un probit ordenado y si se supone que tienen distribución logística se trata de un logit ordenado. Sin embargo, a los efectos prácticos, ambos métodos arrojan resultados similares. Por lo tanto, se opta por especificar modelos probit ordenados en los casos en los que la variable dependiente es ordinal.

El modelo probit ordenado estima la probabilidad de que ocurra un evento, de la siguiente forma:

METODOLOGÍA

$$y^* = \beta' X + \varepsilon$$

donde y^* no se observa, sino que lo observado, en un ejemplo de cuatro valores, es lo siguiente:

$$y = 1 \quad \text{si} \quad y^* \leq \mu_1$$

$$y = 2 \quad \text{si} \quad \mu_1 < y^* \leq \mu_2$$

$$y = 3 \quad \text{si} \quad \mu_2 < y^* \leq \mu_3$$

$$y = 4 \quad \text{si} \quad \mu_3 \leq y^*$$

Los coeficientes μ y β son parámetros que se estiman simultáneamente. En el primer caso las probabilidades se especifican de la siguiente manera:

$$\text{Prob}(y = 1) = \int_{-\infty}^{\mu_1 - \beta' X} \phi(t) dt = \Phi(\mu_1 - \beta' X)$$

$$\text{Prob}(y = 2) = \Phi(\mu_2 - \beta' X) - \Phi(\mu_1 - \beta' X)$$

$$\text{Prob}(y = 3) = \Phi(\mu_3 - \beta' X) - \Phi(\mu_2 - \beta' X)$$

$$\text{Prob}(y = 4) = 1 - \Phi(\mu_3 - \beta' X)$$

Donde:

- Prob (Y=1) representaría, en el caso planteado, la probabilidad de que una empresa no obtenga innovaciones, mientras que, en el otro extremo, Prob (Y=4) reflejaría la probabilidad de que una empresa obtenga una innovación novedosa para el mercado internacional.
- $\Phi(\beta' X)$ es la distribución normal estándar
- $\phi(t)$ es la función de densidad normal
- β es el vector de parámetros de la relación
- X representa el vector de variables explicativas.

METODOLOGÍA

Para que todas las probabilidades sean positivas se debe cumplir que $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$.

Sobre la base de esta propuesta metodológica, en los capítulos siguientes (V y VI) se desarrollarán los análisis empíricos que se resumen en el cuadro IV.9 con el objetivo de identificar los determinantes de la actividad innovadora de las empresas manufactureras argentinas y, a partir de ello, responder a las preguntas formuladas y testear las hipótesis planteadas.

Cuadro IV.9. Metodología

Variable dependiente	Variables independientes	Técnica
Insumos (capítulo V)		
Actividades de innovación (INTGAI)	Todas	Probit + Tobit
I+D (INTGID)	Todas	Probit + Tobit
Bienes de Capital (INTGBC)	Todas	Probit + Tobit
Otras actividades de innovación (INTGOAI)	Todas	Probit + Tobit
Resultados (capítulo VI)		
Innovación Producto y/o Proceso (TPP)	Todas más variables presencia de gasto	Probit
Eficiencia del Gasto (EFICGAI)	Todas	Probit
Innovación en Producto (TPROD)	Todas más variables presencia de gasto	Probit + Tobit
Novedad de la Innovación en producto (NOVPROD)	Todas más variables presencia de gasto	Probit ordenado
Innovación en Proceso (TPROC)	Todas más variables presencia de gasto	Probit
Novedad de la innovación en proceso (NOVPROC)	Todas más variables presencia de gasto	Probit ordenado
Patentes (PAT)	Todas más variables presencia de gasto	Probit

CAPITULO V. DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS INNOVADORES DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ARGENTINAS

V.1. Introducción

Este capítulo está destinado a identificar los determinantes de la decisión de gastar en actividades de innovación y de la intensidad de ese gasto en la industria manufacturera argentina. A su vez, se analizan los determinantes de diferentes tipos de gastos en forma específica. Para ello se utilizan las variables de esfuerzo o insumo innovador definidas en el capítulo IV y los modelos son especificados en la forma de tobit generalizados. La presentación está organizada de acuerdo al tipo de gasto.

V.2. El modelo

Se utiliza un modelo tobit generalizado que consta de dos funciones. La primera consiste en un probit centrado en las decisiones de gastar en actividades de innovación. La segunda, permite analizar los determinantes de la intensidad del gasto en caso que este sea positivo, y constituye la parte tobit del modelo que permite censurar los valores de la variable dependiente que son iguales a cero. De esta manera, tanto para la decisión como para la intensidad se cuenta con todas las observaciones¹¹³ y no se introducen los sesgos que resultan de truncar la base para eliminar aquellas observaciones que tienen valor cero en la variable dependiente (ver capítulo IV). Para el gasto en actividades de innovación el modelo tiene la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} INTGAI_i = & \alpha + \beta_1 TAM2_i + \beta_2 TAM3_i + \beta_3 PMERC_i + \\ & + \beta_4 OPORTEC2_i + \beta_5 OPORTEC3_i + \beta_6 DEM2_i + \beta_7 DEM3_i + \\ & + \beta_8 COMP2_i + \beta_9 COMP3_i + \beta_{10} C4M_i + \beta_{11} C4A_i + \beta_{12} APROP2_i + \beta_{13} APROP3_i + \\ & + \beta_{14} CAP_i + \beta_{15} FIN_i + \beta_{16} ESP_i + \beta_{17} EMN_i + \beta_{18} EDAD_i + \beta_{19} EXPO_i + \\ & + \beta_{20} SNIINST_i + \beta_{21} SNICOM_i + \beta_{22} POL_i + v_i \end{aligned}$$

¹¹³ Salvo aquellas que presentan valores perdidos en alguna de las variables independientes.

En la especificación tobit, la parte probit identifica los determinantes de $GAI = 1$, es decir de que haya gasto en actividades de innovación cualquiera sea el monto, mientras que la parte tobit, identifica los determinantes de la intensidad de ese gasto ($INTGAI > 0$) en las firmas que efectivamente presentan gasto, mediante el mecanismo de censura de los casos donde $INTGAI = 0$ que se comenta en el capítulo IV.

La misma especificación y técnica se utilizan para el gasto en I+D ($INTGID$), en bienes de capital ($INTGBC$) y en otras actividades de innovación ($INTGOAI$).

V.3. Determinantes del gasto en innovación

Se estimaron cuatro modelos, uno por cada una de las categorías de gasto definidas. El primero de ellos se refiere al gasto en actividades de innovación en general. Los dos siguientes se refieren a los gastos en I+D y Bienes de Capital. El último modelo contempla las restantes actividades de innovación. Los tres modelos que se centran en gastos específicos pueden ser comparados entre sí, mientras que el primero refleja una conducta de tipo general que incluye a las conductas particulares recogidas en los tres modelos específicos. Dada la existencia de datos faltantes en algunas de las variables explicativas y dependientes, en este capítulo todos los modelos hacen referencia a 1349 de las 1688 firmas de la base (80% de las observaciones) ¹¹⁴.

V.3.1. Gasto en Actividades de Innovación

Como se mencionó, el primer modelo estimado corresponde al gasto en actividades de innovación en general. Como se detalla en el capítulo IV, las actividades de innovación incluyen un conjunto de diez rubros en los que las firmas pueden gastar con el objetivo de obtener innovaciones. En el caso argentino 968 firmas (57%) realizaron este tipo de gasto. En el modelo calculado sobre 1349 firmas la proporción se mantiene ya que incluye 814 que gastaron en actividades de innovación (60%).

¹¹⁴ Las distribuciones de las variables dependientes en los modelos que por valores faltantes resignan alrededor del 20% de las firmas son muy similares a las observadas en la base completa. Lo mismo se verifica en el caso de las variables independientes (ver cuadros A.IV.4 y A.IV.5 en Anexo IV).

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

El modelo resulta relevante de acuerdo a los parámetros de bondad de ajuste: en la parte probit el poder predictivo (firmas correctamente clasificadas) es del 73.91%, mientras que el pseudo R2 es del 0.204, mientras que en la parte tobit el pseudo R2 es del 0.154¹¹⁵ (ver Cuadro V.1). Este modelo indica que la probabilidad de una firma promedio de la base de gastar en actividades de innovación es del 62.52%¹¹⁶. En términos interpretativos, los resultados del modelo indican que la decisión de gastar en actividades de innovación responde a determinantes schumpeterianos, empresariales y sistémicos. Por el contrario, como se verá en detalle, el plano sectorial no muestra ninguna incidencia en esta decisión.

Entre los determinantes schumpeterianos, el tamaño no resulta significativo. El poder de mercado, resulta estadísticamente significativo e indica que un aumento del 10 puntos en la participación de mercado (de 27% del mercado, valor promedio de la base, al 37%) se encuentra asociado a un incremento del 1.4 puntos en la probabilidad de que la firma realice gastos en actividades de innovación (pasando de 62.52% a 63.93%), como surge del efecto parcial (dF/dx) correspondiente a este indicador (ver cuadro V.1).

En el ámbito empresarial, las capacidades, el acceso a financiamiento y el carácter exportador de la firma son determinantes positivos de la decisión de gasto. Por su parte, la edad constituye un determinante negativo. El indicador con mayor impacto es el acceso a financiamiento, ya que las firmas que no enfrentan dificultades para acceder a financiamiento de terceros para innovar tienen un 15% más de probabilidad de gastar en innovación que las

¹¹⁵ Se hace referencia al pseudo R2 de Mc Fadden que se define como: $R^2 = \frac{\ln L(M_{reducido})}{\ln L(M_{completo})}$.

Compara el modelo que tiene solo el intercepto con el modelo completo especificado. Si el modelo especificado no aporta a la explicación del fenómeno el R^2 es igual a 0 (cero), mientras que aumenta cuando existe poder explicativo, aunque nunca llega a 1 (Long y Freese, 2001; pg 84). Los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares para este tipo de técnicas econométricas (probit, logit o tobit) y de datos. En la evidencia estudiada, quienes utilizan las técnicas mencionadas obtienen pseudos R2 asimilables: Alvarez y Robertson (2004), entre 0.05 y 0.39 en diferentes modelos que plantea; Barlet et al. (1998), entre 0.09 y 0.21; Bartelsman et al. (1998), entre 0.15 y 0.38; Brouwer y Kleinknecht (1999), entre 0.24 y 0.31; Faria et al. (2002) entre 0.03 y 0.09; Parisi et al. (2002), 0.09 y 0.10; Subodh, (2002), entre 0.19 y 0.23; Kemp et al. (2003), entre 0.09 y 0.26; Aralica (2004), 0.10; Espinoza (2004), entre 0.23 y 0.48; Jefferson et al. (2006), 0.18; De Negri et al. (2007), 0.28 y 0.29 y Wagner (2007), entre 0.24 y 0.30.

¹¹⁶ Esta probabilidad es similar a la proporción de firmas de la base que efectivamente registra gastos en actividades de innovación (ver cuadros I.5 y IV.3).

que solo cuentan con la alternativa de la reinversión de utilidades¹¹⁷. A su vez, una firma exportadora tiene 9% más de probabilidad de gastar en innovación. Las capacidades de las firmas, que reflejan un conjunto de elementos relativos a recursos humanos, organización del trabajo, certificación de calidad y automatización de la producción (ver capítulo IV), también resultan determinantes positivos y significativos de la decisión de gasto: un aumento del 10% en el indicador de capacidades incrementa en un 3.9% la probabilidad de gasto¹¹⁸. Por el contrario, a medida que aumenta la edad de la firma disminuye la probabilidad de gasto. Una firma creada en la etapa sustitutiva de importaciones tiene un 4% menos de probabilidad de gastar en innovación que una creada en la transición a la apertura y un 8% menos que una creada en la apertura misma, indicando que las firmas más jóvenes son más innovadoras¹¹⁹. Desde una perspectiva evolutiva (Nelson, 1991; López, 1996), esto último puede ser consecuencia de los importantes cambios de entorno registrados en Argentina en los últimos años (Katz, 2000), ante los que las firmas con una larga trayectoria en la actividad productiva tienen mayores dificultades que las firmas más jóvenes para ajustar sus rutinas y desarrollar senderos innovadores. Sin embargo, Klomp y Van Leeuwen (2001) en Holanda y Lee, Ch. (2003) en Japón y Canadá encuentran resultados similares, indicando que la posibilidad de que, tal como plantea Dunne (1994, ver capítulo I), esta relación negativa entre edad y esfuerzo innovador tenga explicaciones más generales que trascienden a la inestabilidad del contexto. Dos de los indicadores definidos a este nivel no resultaron significativos: el grado de especialización y la propiedad extranjera.

¹¹⁷ En este caso, la interpretación es diferente a la realizada con el poder de mercado (PMERC). Dado que FIN es una variable binaria (0,1) el efecto parcial indica los puntos porcentuales de cambio en la probabilidad de que una empresa gaste en innovación comparando el modelo en el que FIN=0 con el modelo en el que FIN=1, manteniendo todas las demás variables en su valor medio. Para el primer modelo la probabilidad es del 55.66%, mientras que para el segundo es del 70.60%, lo cual da la diferencia de 15 puntos porcentuales indicados en la columna de efecto parcial ($dF/dx=0.149$).

¹¹⁸ En este caso la interpretación del efecto parcial es similar a lo comentado para PMERC. Un incremento de 10 puntos porcentuales en las capacidades, desde su valor promedio de 0.13 a 0.23 incrementa la probabilidad de que la firma gaste en innovación de 62.52% a 66.31%, es decir, 3.8 puntos porcentuales ($dF/dx=0.387$).

¹¹⁹ El coeficiente dF/dx de -0.42% indica que la probabilidad de gasto desciende en esa proporción al pasar de la categoría 1 a la 2 y nuevamente en la misma proporción al pasar de la 2 a la 3. Por lo tanto, el pasaje de la categoría 1 a la 3 acumula un 8.4% sobre la probabilidad de gastar en actividades de innovación.

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

Cuadro V.1. Determinantes del gasto en actividades de innovación (regresión tobit, en la parte probit se reportan efectos parciales)¹²⁰

Categoría/Indicador	INTGAI	
	Parte probit dF/dX (a)	Parte tobit β
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.026	0.002
Grandes	0.075	0.003
<i>Poder de Mercado</i>	0.143 ***	0.018 ***
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	-0.067	-0.016 **
Elevada	0.005	-0.009
<i>Demanda</i>		
Media	-0.059	-0.011 *
Elevada	-0.148	-0.036 *
<i>Competencia</i>		
Media	-0.006	0.003
Elevada	-0.062	-0.001
<i>Concentración</i>		
Media	-0.005	0.003
Elevada	0.096	0.022 **
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.081	-0.020 ***
Elevada	-0.113	-0.029 ***
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	0.387 ***	0.043 ***
<i>Financiamiento</i>	0.149 ***	0.010 ***
<i>Especialización</i>	-0.083	-0.001
<i>Extranjera</i>	0.001	0.000
<i>Edad</i>	-0.042 **	-0.006 ***
<i>Exportadora</i>	0.085 **	0.010 ***
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.143 ***	0.012 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.280 ***	0.023 ***
<i>Políticas</i>	0.164 **	0.012 *
Observaciones	1349	1349
Obs. no censuradas		814
Pseudo R2	0.204	0.154
Chi2	369.77 (0.000)	252.56 (0.000)
Log Likelihood	-721.108	-948.850
Predicción	73.91%	

Nota: (a) los coeficientes indican efectos marginales.

***Significativo al 1%; **Significativo al 5%; *Significativo al 10%

Finalmente, los indicadores sistémicos muestran una incidencia importante sobre la decisión de gasto. La presencia de contactos con agentes

¹²⁰ En este capítulo y el siguiente, los resultados de los modelos se presentan de manera tal de facilitar su lectura. En el Anexo IV se pueden consultar las salidas originales del programa estadístico utilizado que contienen información adicional.

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

del SNI incrementa la probabilidad de que las firmas gasten en innovación. En particular, una firma que haya realizado contactos con agentes comerciales (proveedores, clientes, competidores, empresas vinculadas) tiene un 28% más de probabilidad de realizar el gasto que una que no se haya vinculado, mientras que los vínculos institucionales (universidades, centros tecnológicos, institutos de formación técnica, de I+D, etc.) incrementan esa probabilidad en un 14%. Por su parte, las firmas que accedieron a programas de apoyo a la innovación tienen un 16% más de probabilidad de realizar gastos (aunque este resultado parece un tanto trivial ya que los apoyos reflejados en el indicador son pecuniarios y, por lo tanto, dirigidos a financiar algún tipo de gasto en innovación). Cabe aclarar que la dimensión sistémica es diferenciadora de realización de esfuerzos pero en el marco de un sistema de escaso alcance al que solo accede para contactos algo más del 50% de las firmas (con agentes institucionales del SNI, 45% y con agentes comerciales del SNI, 60%) y un 5% en lo referente a apoyos públicos. También corresponde señalar que, dado que las variables sistémicas no hacen alusión a diferencias de entorno ya que no se cuenta con información sobre la localización de las firmas dentro del país, lo que realmente se está captando en este caso es el diferente acceso que tienen las firmas a políticas de apoyo que, en principio, estarían igualmente disponibles para todas y las diferentes acciones de vinculación que desarrollan con agentes comerciales e institucionales del sistema a efectos innovar. En tal sentido, el plano sistémico, como está captado en este caso, hace referencia a conductas de las firmas. No obstante ello, en base a estos resultados, se puede considerar que un mayor alcance de las políticas de apoyo a la innovación y la realización de acciones tendientes a incentivar o facilitar los contactos de las firmas con instituciones y a favorecer una mayor cooperación entre colegas y con clientes y proveedores, podría redundar en un incremento de la proporción de firmas que realiza gastos en actividades de innovación.

En lo relativo a intensidad del gasto, una mayoría de determinantes son similares aunque también se aprecian diferencias. En particular, al contrario de lo observado con respecto a la decisión, en el caso de la intensidad, los indicadores sectoriales se muestran mayoritariamente significativos. Sin embargo, algunas de las relaciones se dan en el sentido opuesto al esperado en función de la literatura, posiblemente debido a las especificidades del caso analizado. En tal sentido se puede observar que la intensidad del gasto se

encuentra negativamente influida por el paso de la oportunidad tecnológica de baja a media¹²¹, lo cual puede estar reflejando la intensidad en escala de los sectores de oportunidad media y la consiguiente elevada magnitud de las ventas (denominador del indicador de intensidad) contra las escalas menores y ventas más reducidas de los sectores de oportunidad baja (aunque este aspecto se encuentra en parte controlado por la inclusión del indicador de tamaño en base a ventas). Por su parte, una oportunidad elevada no afecta la intensidad del gasto en comparación con una oportunidad reducida dando a entender que, en el caso argentino, si bien los sectores con mayores oportunidades tienen mayores probabilidades de realizar gastos, una vez tomada esa decisión, sus esfuerzos no se diferencian significativamente en intensidad de los que realizan los sectores con menos oportunidad. La mayor demanda sectorial afecta negativamente la intensidad del gasto en innovación, lo cual parece indicar la existencia de un comportamiento contracíclico en el esfuerzo innovador. La apropiabilidad también afecta negativamente al esfuerzo lo cual tiene relación con el hecho de que la mayor parte del gasto se destina a bienes de capital y esa actividad de innovación es más típica de los sectores en los que la apropiabilidad es baja (se trata además en sí mismo de un esfuerzo poco apropiable). Sólo la concentración afecta positivamente a la intensidad del esfuerzo, mientras que el nivel de competencia no incide sobre este rubro.

A nivel empresarial, los determinantes de la intensidad del gasto son los mismos y con el mismo signo que en lo relativo a decisión. En tal sentido un aumento del 10% en las capacidades de las firmas incrementa en un 4% la intensidad del gasto, mientras que el acceso a financiamiento o el carácter exportador lo hacen en un 1%. La mayor edad de la firma disminuye la intensidad del gasto.

Finalmente en el plano sistémico, resultan significativos los contactos con el SNI, con una preeminencia de los comerciales sobre los institucionales. En este caso, a diferencia de lo ocurrido con la decisión, el acceso a apoyo público no incrementa de manera significativa la intensidad del gasto

¹²¹ En términos concretos esto implica que la intensidad del gasto es significativamente menor en automotores, petroquímica, caucho y plástico y maquinaria y equipo que en alimentos, tabaco, textiles, cueros, confecciones, minerales no metálicos, metales comunes productos de metal, maquinaria eléctrica, otro equipo de transporte y muebles y otras manufacturas.

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

posiblemente debido a que los fondos involucrados en los programas de apoyo a la innovación no son muy elevados¹²².

La consideración conjunta de los resultados comentados permite identificar el perfil de la empresa que gasta en innovación (figura V.1)

Figura V.1. Perfil de la empresa que gasta en actividades de innovación

La presencia de gasto es más probable en firmas:	La intensidad del gasto se incrementa en firmas:
<ul style="list-style-type: none"> • Con poder de mercado • Con capacidades • Con acceso a financiamiento • Jóvenes • Exportadoras • Con contactos con el SNI • Con acceso a apoyo público 	<ul style="list-style-type: none"> • Con poder de mercado • Pertenecientes a sectores de demanda y apropiabilidad baja, y concentración elevada. • No pertenecientes a sectores de oportunidad media • Con capacidades • Con acceso a financiamiento • Jóvenes • Exportadoras • Con contactos con el SNI • Con acceso a apoyo público

Para el perfil identificado en el caso de la presencia de gasto se puede calcular la probabilidad de realizar gasto y compararlo con el perfil promedio y con un perfil contrario. En cada caso se calcula $Pr(y=1|x)$, es decir la probabilidad de que la firma realice gastos en actividades de innovación ($y=1$) dados determinados valores de los determinantes (x)¹²³. Los determinantes toman el valor que corresponde al perfil identificado en las variables que resultaron significativas y permanecen en el valor promedio en las no significativas. Para las variables continuas (poder de mercado y capacidades) el perfil de empresa que gasta en actividades de innovación se construye con el valor que acumula el 75% de la distribución de firmas¹²⁴, mientras que en los demás casos se utiliza el valor que corresponda a la característica. De esta

¹²² El monto desembolsado por el programa FONTAR, principal fuente de apoyo público a la innovación productiva en Argentina equivale aproximadamente al 0,6% de la facturación manufacturera del período 1998-2001 (INDEC, 2003).

¹²³ Se utiliza el comando `prvalue` de Stata.

¹²⁴ En Poder de Mercado el valor del indicador que acumula el 75% de los casos es 0.42 y en capacidades 0.26.

manera, el perfil identificado en la figura V.1 presenta una probabilidad de realizar gasto en actividades de innovación del 97.66%, mientras que en una firma con el perfil contrario (pequeña, con reducido poder de mercado, con reducidas capacidades, sin acceso a financiamiento, antigua, no exportadora, sin contactos con el SNI y sin acceso a políticas de apoyo) esta probabilidad alcanza a solo el 14.80%. Para una empresa que se encuentre en el promedio de la muestra, como se señaló más arriba, el modelo estimado indica que la probabilidad de realizar gasto en actividades de innovación es del 62.52%.

V.3.2. Gasto en I+D

La estimación de los determinantes específicos del gasto en I+D resulta relevante por la importancia cualitativa de este tipo de gasto aún cuando en el caso analizado su peso relativo en el total es minoritario, como se ha discutido en capítulos previos. El modelo especificado resulta relevante de acuerdo a los parámetros de bondad de ajuste: en la parte probit el poder predictivo es del 75.83%, mientras que el pseudo R² es del 0.162. En la parte tobit el pseudo R² es del 0.185 (ver Cuadro V.2). El modelo estimado indica que la probabilidad de una firma promedio de la base de gastar en I+D es del 24.44%¹²⁵. Los resultados obtenidos muestran que en el caso argentino la decisión de gastar en I+D y la intensidad de ese gasto responden a determinantes ubicados en los cuatro planos definidos en este trabajo: schumpeteriano, sectorial, empresarial y sistémico.

Entre los determinantes schumpeterianos el poder de mercado tiene un efecto positivo sobre el gasto en I+D: un incremento del 10% en la participación de mercado de la firma se refleja en un incremento de casi el 1.1% en la probabilidad de que gaste en I+D, aunque sólo afecta la intensidad del mismo en algo menos de un 0.1%. En tal sentido, si bien se trata de una variable significativa desde el punto de vista estadístico, su relevancia empírica es reducida.

¹²⁵ Esta probabilidad es similar a la proporción de firmas de la base que efectivamente registra gastos en actividades de innovación (ver cuadros I.5 y IV.3).

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

Cuadro V.2. Determinantes del gasto en I+D (regresión tobit, en la parte probit se reportan efectos parciales)

Categoría/Indicador	INTGID	
	Parte probit dF/dX (a)	Parte tobit β
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.020	0.000
Grandes	0.033	0.001
<i>Poder de Mercado</i>	0.106 ***	0.008 ***
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.193 ***	0.009 ***
Elevada	0.306 ***	0.013 ***
<i>Demanda</i>		
Media	-0.047	-0.002
Elevada	-0.076	-0.004
<i>Competencia</i>		
Media	0.082	0.004
Elevada	-0.039	-0.001
<i>Concentración</i>		
Media	0.064	0.002
Elevada	-0.075	-0.004
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.016	-0.002
Elevada	0.084	0.002
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	0.255 **	0.011
<i>Financiamiento</i>	0.036	0.001
<i>Especialización</i>	-0.071	-0.002
<i>Extranjera</i>	-0.110 ***	-0.006 ***
<i>Edad</i>	0.002	0.000
<i>Exportadora</i>	0.088 ***	0.004 **
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.170 ***	0.007 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.124 ***	0.008 ***
<i>Políticas</i>	0.174 ***	0.005 *
Observaciones	1349	1349
Obs. no censuradas		379
Pseudo R2	0.162	0.185
Chi2	258.98 (0.000)	192.86 (0.000)
Log Likelihood	-671.611	-616.562
Predicción	75.83%	

Nota: (a) los coeficientes indican efectos marginales.

***Significativo al 1%; **Significativo al 5%; *Significativo al 10%

El tamaño por su parte no incide ni en la decisión ni en la intensidad. Esto resulta llamativo ya que la realización de actividades de I+D, especialmente en lo relativo a investigación, demanda destinar recursos específicos de manera regular a una actividad que no se refleja en forma inmediata y directa en el plano productivo, por lo que a priori se trataría de un

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

esfuerzo muy exigente para una firma pequeña. Sin embargo, es posible que este resultado esté mostrando que en el caso analizado ni siquiera las empresas más grandes realizan un esfuerzo significativo en I+D, lo cual es coherente con lo discutido en el capítulo III.

En el nivel sectorial la única variable relevante es la oportunidad tecnológica. La probabilidad de realizar gasto en I+D se incrementa en un 19% al pasar de sectores de baja oportunidad a sectores de oportunidad media y en un 31% en paso de sectores de baja a los de alta oportunidad. Sin embargo, los efectos sobre la intensidad del gasto, aunque estadísticamente significativos no son muy elevados: en el entorno del 1% en ambos casos. Las otras dimensiones sectoriales (demanda, competencia, concentración y apropiabilidad) no resultan significativas ni en la decisión ni en la intensidad del gasto en I+D.

En el ámbito empresarial las capacidades son nuevamente significativas para la probabilidad de gastar (un incremento de un 10% en las mismas aumenta la probabilidad de gasto en I+D en un 2.5%), aunque no resultan significativas a efectos de la intensidad de ese gasto. El carácter exportador de la firma por su parte incrementa la probabilidad de gasto en un 9% aunque su efecto sobre la intensidad es muy reducido. Al contrario de lo esperado a partir de las hipótesis planteadas, las firmas extranjeras presentan una probabilidad de gasto en I+D un 11% menor que las firmas nacionales. Esto posiblemente esté relacionado con el perfil de la inversión extranjera en la Argentina que se encuentra fuertemente centrada en la búsqueda de mercados y de recursos (Kulfas et al., 2002; Chudnovsky y López, 2002; entre otros). En términos de las alternativas planteadas en el capítulo I, el carácter de la actividad tecnológica desarrollada por las empresas extranjeras en la Argentina correspondería al esquema de *asset exploiting* (Dunning y Narula, 1995) o *home base exploiting* (Kuemmerle, 1997) donde las actividades de innovación en el país receptor son predominantemente adaptativas y esto se refleja en los resultados obtenidos acerca del efecto de la propiedad extranjera sobre la I+D. Las demás variables a nivel de firma no muestran significatividad estadística.

Finalmente, las tres variables sistémicas consideradas resultan significativas, tanto para la decisión como para la intensidad de gasto. Al

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

contrario de lo observado con el gasto de innovación en general, en el caso de la I+D resultan más relevantes los contactos institucionales, que incrementan la probabilidad de gasto en un 17% contra un 12% de los comerciales, indicando que se trata de un tipo de esfuerzo demandante de fuentes de información más cercanas a conocimientos básicos. Asimismo, el acceso a políticas incrementa la probabilidad de gastar en I+D en un 17%. Las tres variables resultan significativas para la intensidad de este gasto, pero en todos los casos la afectan en menos de un 1%.

El perfil de la empresa que gasta en I+D se puede observar en la figura V.2.

Figura V.2. Perfil de la empresa que gasta en I+D

La presencia de gasto es más probable en firmas:	La intensidad del gasto se incrementa en firmas:
<ul style="list-style-type: none">• Con poder de mercado• Pertenecientes a sectores de oportunidad media o alta• Con capacidades• Nacionales• Exportadoras• Con contactos con el SNI• Con acceso a apoyo público	<ul style="list-style-type: none">• Con poder de mercado• Pertenecientes a sectores de oportunidad media o alta• Nacionales• Exportadoras• Con contactos con el SNI• Con acceso a apoyo público

Para el modelo especificado la firma promedio tiene una probabilidad de gastar en I+D del 24.44% (similar a la proporción de firmas de la base que efectivamente gasta en I+D), mientras que en una firma con las características detalladas en la primera columna de la figura V.2 esa probabilidad alcanza al 92.78%. Por su parte, para una firma con las características contrarias la probabilidad de gasto en I+D se reduce a algo menos del 2%.

V.3.3. Gasto en Bienes de Capital

El modelo especificado resulta relevante de acuerdo a los parámetros de bondad de ajuste para explicar los determinantes del gasto en bienes de capital: en la parte probit el poder predictivo es del 66.35%, mientras que el

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

pseudo R2 es del 0.122. En la parte tobit el pseudo R2 es del 0.344 (ver Cuadro V.3).

Cuadro V.3. Determinantes del gasto en Bienes de Capital (regresión tobit, en la parte probit se reportan efectos parciales)

Categoría/Indicador	INTGBC	
	Parte probit dF/dX (a)	Parte tobit β
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.081 **	0.009 *
Grandes	0.057	0.006
<i>Poder de Mercado</i>	0.035	0.011 *
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	-0.119 *	-0.028 ***
Elevada	-0.163 **	-0.042 ***
<i>Demanda</i>		
Media	-0.043	-0.012
Elevada	-0.287 **	-0.076 ***
<i>Competencia</i>		
Media	-0.131 *	-0.015
Elevada	-0.133 **	-0.019 **
<i>Concentración</i>		
Media	-0.060	-0.001
Elevada	0.266 ***	0.047 ***
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.072	-0.025 ***
Elevada	-0.201 **	-0.051 ***
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	0.307 **	0.032
<i>Financiamiento</i>	0.105 ***	0.013 ***
<i>Especialización</i>	-0.064	-0.002
<i>Extranjera</i>	-0.032	0.000
<i>Edad</i>	-0.025	-0.006 **
<i>Exportadora</i>	0.106 ***	0.014 ***
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.162 ***	0.017 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.111 ***	0.014 ***
<i>Políticas</i>	0.128 **	0.012
Observaciones	1349	1349
Obs. no censuradas		515
Pseudo R2	0.122	0.344
Chi2	218.45 (0.000)	166.17 (0.000)
Log Likelihood	-787.754	-324.892
Predicción	66.35%	

Nota: (a) los coeficientes indican efectos marginales.

***Significativo al 1%; **Significativo al 5%; *Significativo al 10%

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

El modelo estimado indica que, en comparación con la I+D, el gasto en bienes de capital tiene múltiples determinantes que incluyen, una mayor participación de las variables sectoriales. Pero se observan además otras diferencias.

En el caso de los determinantes schumpeterianos es el tamaño el que muestra incidencia positiva en la decisión de gastar en bienes de capital, mientras que el poder de mercado no resulta significativo. Una firma mediana tiene un 8% más de probabilidad que una pequeña de adquirir bienes de capital (relacionados con innovación) y un 2.4% más que una grande (diferencia entre 8.1 y 5.7). El pasaje de pequeña a grande no afecta la probabilidad de gasto. En tal sentido, si bien parecería existir un umbral que afecta significativamente la probabilidad de incorporar Bienes de Capital, también se aprecia que la relación entre esta probabilidad y el tamaño no es lineal. Esto puede estar indicando diferentes estrategias de innovación, con énfasis diferenciales en distintos tipos de gastos entre firmas de diferentes tamaños.

En lo relativo a intensidad del gasto, nuevamente el tamaño mediano resulta significativo (el paso de pequeña a mediana incrementa en casi un 1% la intensidad del gasto) y también el poder de mercado, aunque un incremento del 10% en el mismo incrementa la intensidad del gasto en 0.1%.

En el ámbito sectorial, se puede apreciar que la mayor probabilidad de realizar gastos en bienes de capital se da en sectores en los que la oportunidad tecnológica, demanda, competencia y apropiabilidad son reducidas. Algunos de estos resultados tienen una interpretación más sencilla que otros. Es de esperar que los sectores de baja oportunidad tecnológica, que de acuerdo a la definición utilizada son los más maduros, centren más su innovación en la incorporación de bienes de capital en comparación con aquellos que enfrentan oportunidades mayores (como se observó al analizar los determinantes del gasto en I+D)¹²⁶. De manera similar, la innovación a través de bienes de capital es menos apropiable que la derivada de I+D, siempre que no se trate equipamiento específico desarrollado a medida de las necesidades de la

¹²⁶ Ver a este respecto, Abernathy y Utterback (1978) y Pavitt, (1984).

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

firma¹²⁷, por lo que esta vía de innovación será relativamente más importante en sectores en los que la innovación en general es menos apropiable. En el caso de la baja competencia, se puede interpretar que opera como una protección a este tipo de gastos que generalmente involucran elevados montos. En una dirección similar operaría la concentración que es el único determinante sectorial positivo. En tal sentido, los sectores altamente concentrados tienen una probabilidad un 27% mayor que los no concentrados y un 20% mayor que los medianamente concentrados de gastar en bienes de capital. Generalmente, los sectores en los que la escala es importante son intensivos en capital y en ellos la innovación en procesos resulta decisiva. En el caso de la demanda, que opera nuevamente como un determinante negativo, como en el caso de los gastos generales en actividades de innovación, existen dos interpretaciones posibles. Por un lado, la existencia de un comportamiento contracíclico en busca de alternativas a las caídas en los negocios. Por el otro, la existencia de cierta inercia en la actividad innovadora de las firmas que mantienen un comportamiento inversor más acorde con la evolución positiva de la demanda en el período previo al analizado¹²⁸. En este plano, la intensidad responde a los mismos determinantes y con igual signo que el caso de la decisión.

A diferencia de lo observado en el plano sectorial, a nivel empresarial los determinantes de la existencia de gasto en bienes de capital no difieren de los identificados en el caso de la I+D. En tal sentido, las mayores probabilidades de gasto corresponden a firmas con capacidades, exportadoras y con acceso a financiamiento. Un incremento del 10% en las capacidades de las firmas eleva la probabilidad de gasto en un 3%, en tanto que el carácter exportador y el acceso a financiamiento lo hacen en un 11% en ambos casos. En lo relativo a intensidad del gasto la mayor incidencia positiva deriva del carácter exportador seguida por el acceso a financiamiento. Por su parte, la edad incide en forma negativa. En este caso, las capacidades no presentan un efecto significativo, posiblemente porque la incorporación de Bienes de Capital es menos demandante de capacidades (tal como se las definió aquí) que la

¹²⁷ No se cuenta con información sobre el tipo de bienes de capital incorporado por las firmas.

¹²⁸ De acuerdo a datos destacionalizados del Estimador Mensual Industrial (EMI), entre 1995 y 1998 la actividad industrial mostró una variación positiva de 15 puntos porcentuales, mientras que entre 1998 y 2001, registró una caída de 14 puntos (www.indec.gov.ar).

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

realización de actividades de I+D. Por lo tanto, si bien inciden en la decisión de gastar en bienes de capital, no afectan la magnitud de ese gasto.

En el nivel de sistema, todas las variables resultan relevantes para la decisión de gasto. A pesar del tipo de gasto analizado, los contactos institucionales tienen mayor relevancia que los comerciales. Mientras que la existencia de los primeros eleva la probabilidad de gasto en un 16%, la de los segundos lo hace en un 11%. Esto resulta contraintuitivo si se tiene en cuenta que entre los contactos comerciales se encuentran especialmente los proveedores (algunos de ellos de maquinaria y equipo) y consultores que son los que muchas veces promueven la modernización productiva, como así también competidores y vinculadas, que pueden oficiar como modelos de rol. Una explicación posible es que la adecuada incorporación y operación de equipos requiera del acompañamiento de actividades de capacitación o de asesoramientos generales que sean provistos por los agentes institucionales del SNI, tales como las universidades, centros tecnológicos o institutos de formación técnica. El acceso a políticas de apoyo a la innovación, por su parte, incrementa la probabilidad del gasto en bienes de capital en un 12%.

En lo relativo a intensidad del gasto, solo los contactos con el SNI resultan significativos con una magnitud cercana al 1.5% en ambos casos. Las políticas de apoyo no inciden en este punto, poniendo de manifiesto nuevamente lo discutido en el caso de la I+D acerca de lo reducido de los recursos involucrados en este tipo de programas, que se hace más evidente en el caso de gastos más elevados como los que involucran al equipamiento de capital.

Teniendo en cuenta los resultados del modelo especificado, la figura V.3 estiliza el perfil de la empresa que gasta en bienes de capital. Para el modelo estimado, la probabilidad de gasto en bienes de capital de la firma promedio alcanza al 36.13%, el de la firma con el perfil detallado en la primera columna de la figura V.3 asciende al 91.07% y mientras que en una firma con el perfil contrario la probabilidad de gastar en bienes de capital se reduce a 0%.

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

Figura V.3. Perfil de la empresa que gasta en bienes de capital

La presencia de gasto es más probable en firmas:	La intensidad del gasto se incrementa en firmas:
<ul style="list-style-type: none"> • Medianas • Pertenecientes a sectores de oportunidad, demanda, competencia y apropiabilidad baja y elevada concentración • Con capacidades • Con acceso a financiamiento • Exportadoras • Con contactos con el SNI • Con acceso a apoyo público 	<ul style="list-style-type: none"> • Medianas • Con poder de mercado • Pertenecientes a sectores de oportunidad, demanda, competencia y apropiabilidad baja y elevada concentración • Con acceso a financiamiento • Exportadoras • Jóvenes • Con contactos con el SNI

V.3.4. Gasto en Otras Actividades de Innovación

El modelo especificado para identificar los determinantes del gasto en otras actividades de innovación resulta relevante de acuerdo a los parámetros de bondad de ajuste. En la parte probit el poder predictivo es del 72.13%, mientras que el pseudo R² es del 0.207. En la parte tobit el pseudo R² es del 0.124 (ver Cuadro V.4). El modelo estimado muestra que los determinantes del gasto en otras actividades de innovación¹²⁹ son similares a los del gasto en actividades de innovación en general (que incluyen a las actividades específicas incluidas aquí), aunque también se observan algunas diferencias.

La principal similitud es que las variables sectoriales no afectan la decisión de gasto. En tal sentido, los determinantes del gasto en otras actividades de innovación se encuentran en los planos schumpeteriano, empresarial y sistémico.

¹²⁹ Cabe recordar que bajo este concepto se incluyen ocho rubros de actividades de innovación correspondientes a los gastos en: I+D externa, hardware, software, ingeniería y diseño, transferencias, gestión, capacitación y consultoría (ver capítulo IV).

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

Cuadro V.4. Determinantes del gasto en Otras Actividades de Innovación (regresión tobit, en la parte probit se reportan efectos parciales)

Categoría/Indicador	INTGOAI	
	Parte probit dF/dX (a)	Parte tobit β
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.056	0.001
Grandes	0.061	0.001
<i>Poder de Mercado</i>	0.154 ***	0.005 ***
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.008	-0.003
Elevada	0.120	0.009 ***
<i>Demanda</i>		
Media	-0.054	-0.004 *
Elevada	-0.024	0.001
<i>Competencia</i>		
Media	0.090	0.007 **
Elevada	0.024	0.007 ***
<i>Concentración</i>		
Media	0.018	0.000
Elevada	-0.028	-0.002
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.074	-0.003
Elevada	-0.043	-0.002
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	0.651 ***	0.028 ***
<i>Financiamiento</i>	0.114 ***	0.002 **
<i>Especialización</i>	-0.097 *	-0.002
<i>Extranjera</i>	0.032	0.001
<i>Edad</i>	-0.036 *	-0.001 *
<i>Exportadora</i>	0.050	0.003 **
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.162 ***	0.004 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.275 ***	0.009 ***
<i>Políticas</i>	0.194 ***	0.004 *
Observaciones	1349	1349
Obs. no censuradas		682
Pseudo R2	0.207	0.124
Chi2	387.76 (0.000)	334.62 (0.000)
Log Likelihood	-741.093	-1521.819
Predicción	72.13%	

Nota: (a) los coeficientes indican efectos marginales.

***Significativo al 1%; **Significativo al 5%; *Significativo al 10%

En el plano schumpeteriano, la decisión y la intensidad gasto se ven afectadas positivamente por el poder de mercado. Un incremento del 10% en el poder de mercado eleva en un 1.5% la probabilidad de gasto y en un 0.05% su intensidad. Nuevamente, como en lo relativo al gasto general y en actividades de I+D, el tamaño resulta no significativo.

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

El plano sectorial no afecta la decisión de gasto, pero, dada la existencia del mismo, incide a través de múltiples aspectos en su intensidad. En tal sentido, este gasto es significativamente más intenso en sectores de elevada oportunidad tecnológica en comparación con los de baja y media intensidad. Esto podría indicar la existencia de algún grado de complementariedad entre este gasto y la I+D, que como se vio, también está positivamente determinada por la una elevada oportunidad tecnológica. También es más intenso en los sectores en los que la competencia es media o elevada, por contraposición a aquellos en los que la misma es reducida, indicando que las firmas utilizan este tipo de actividades de innovación para enfrentar la competencia. Sin embargo una demanda media afecta negativamente a la intensidad del gasto, dando a entender, nuevamente, la existencia de un componente contracíclico en el comportamiento innovador. Ni la concentración, ni la apropiabilidad inciden en la magnitud del esfuerzo de las firmas.

En el ámbito de los determinantes empresariales, un incremento del 10% en las capacidades se traduce en una probabilidad un 6.5% mayor de realizar este tipo de gasto. También constituye un determinante positivo el acceso a financiamiento, que incrementa la probabilidad de gasto en un 11%. La especialización y la edad, por su parte, inciden negativamente en la decisión de gastar en otras actividades de innovación. Un incremento del 10% en el peso del primer producto en la producción de la empresa reduce la probabilidad de gasto en otras actividades de innovación en un 1.0%, mientras que las firmas creadas en la ISI y en la transición a la apertura reducen respectivamente en un 7.2% y un 3.6% la probabilidad de gastar en otras actividades de innovación en comparación con las firmas fundadas en la apertura. En lo relativo a intensidad, un aumento del 10% en las capacidades incrementa el cociente gasto/ventas en 0.3% al igual que el carácter exportador. El acceso a financiamiento se refleja en un aumento de la intensidad del gasto de 0.2%. Las empresas fundadas en la transición presentan una intensidad de gasto menor en 0.1 puntos en comparación con las nacidas durante la apertura, mientras que la diferencia se incrementa a 0.2 puntos en el caso de las firmas creadas en la ISI. El grado de especialización y la propiedad extranjera no resultan significativos en este aspecto.

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

Las variables sistémicas resultan significativas tanto para la decisión como para la intensidad del gasto. Los contactos con agentes comerciales de SNI incrementan la probabilidad de este gasto en un 28%, mientras que en el caso de los institucionales lo hacen en un 16%. Por su parte el apoyo público incrementa la probabilidad del gasto en otras actividades de innovación en un 19%. Las tres variables afectan positivamente a la intensidad del gasto: los contactos con agentes comerciales del SNI en casi un 1%, los realizados con agentes institucionales en un 0.4% y el acceso a apoyo públicos en la misma magnitud.

En términos estilizados, el perfil de la empresa que realiza gastos en otras actividades de innovación es el que se observa en la figura V.4.

Figura V.4. Perfil de la empresa que gasta en otras actividades de innovación

Presencia de gasto	Intensidad del gasto
<ul style="list-style-type: none"> • Con poder de mercado • Con capacidades • Con acceso a financiamiento • Diversificada • Joven • Con contactos con el SNI • Con acceso a apoyo público 	<ul style="list-style-type: none"> • Con poder de mercado • En sectores de oportunidad elevada, demanda baja y competencia media y alta • Con capacidades • Con acceso a financiamiento • Joven • Exportadora • Con contactos con el SNI • Con acceso a apoyo público

Para el caso de la decisión de gasto, la firma con el perfil detallado tiene un 93.95% de probabilidad de gastar en otras actividades de innovación, 43.7 puntos más que la firma promedio cuya probabilidad alcanza al 50.25% (la proporción real es del 48%, ver anexo V). En una firma con el perfil contrario la probabilidad de gasto en otras actividades de innovación desciende al 9.73%.

V.4. Síntesis y Conclusiones

A modo de síntesis, los modelos estimados en el capítulo han permitido identificar los determinantes del gasto en innovación en el caso argentino. Todos ellos, aplicados a diferentes definiciones y mediciones del esfuerzo innovador, mostraron adecuados parámetros de bondad de ajuste y una mayoría de los determinantes especificados resultaron significativos en diferentes casos. Esto indica la pertinencia y relevancia del marco teórico formulado, corroborando la primera hipótesis general (H1).

En este marco, los resultados indican que los determinantes schumpeterianos, empresariales y sistémicos son más relevantes que los sectoriales. Si se considera que las variables sistémicas definidas en realidad captan el diferente acceso que tienen las firmas a las políticas de apoyo (que en principio estarían igualmente disponibles para todas) y las diferentes acciones de vinculación que desarrollan con agentes comerciales e institucionales del entorno a efectos innovar y que las variables schumpeterianas también hacen referencia a características de las firmas, se puede apreciar que en los esfuerzos innovadores de la industria manufacturera argentina, la heterogeneidad intrasectorial es mayor que la intersectorial. Este resultado corrobora en alguna medida lo planteado en la segunda hipótesis general de la Tesis (H2).

Un tercer aspecto de los resultados obtenidos en este capítulo, tiene que ver con los principales determinantes individuales dentro de ese marco (cuadro V.5). En este caso, la significatividad estadística muestra a los vínculos con el SNI como la principal variable explicativa del gasto en innovación ya que incide en todas las categorías de gasto definidas, tanto sobre la probabilidad como sobre la intensidad. En los PED, como ya se comentó en el capítulo II y se puede observar en el cuadro V.5, esta variable no es considerada generalmente entre los determinantes de la innovación. En un segundo orden pero también con un elevado grado de generalidad aparecen el poder de mercado y el carácter exportador. En ambos casos, estos resultados se encuentran en la dirección de las hipótesis planteadas y de la evidencia recogida en otros PED. En un tercer orden se puede destacar a las

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

políticas públicas (más influyentes sobre la probabilidad que sobre la intensidad), las capacidades y el financiamiento. En todos los casos, estos resultados son los esperados de acuerdo a las hipótesis y a la evidencia de otros PED. También la edad aparece como significativa para diferentes tipos de gastos pero con signo negativo, tal como se podía esperar desde una de las alternativas planteadas como efecto posible de esta variable sobre la innovación, aunque en contradicción con la evidencia disponible de otros PED.

Cuadro V.5. Determinantes de la presencia e intensidad de insumos innovadores en la industria manufacturera argentina: síntesis estilizada de los resultados de los modelos estimados y contrastación de hipótesis específicas

Categoría/ Indicador	Hipótesis	Evidencia PED (a)		Resultados de los modelos estimados							
				Actividades de Innovación		I+D		Bienes de Capital		Otras Act. de Innovación	
		Pres.	Int.	Pres.	Int.	Pres.	Int.	Pres.	Int.	Pres.	Int.
Schumpeterianos											
Tamaño	+	+	+					+	+		
Poder de Mercado	+	+	(b)	+	+	+	+		+	+	+
Sectoriales											
Oportunidad	+	+	+		-	+	+	-	-		+
Demanda	+	+	(b)		-			-	-		-
Competencia	+	ns	ns					-	-		+
Concentración	+	(b)	+		+			+	+		
Apropiabilidad	+	(b)	(b)		-			-	-		
Empresariales											
Capacidades	+	+	+	+	+	+		+		+	+
Financiamiento	+	(b)	(b)	+	+			+	+	+	+
Especialización	+/-	(b)	(b)							-	
Extranjera	+	+	+			-	-				
Edad	+/-	ns	ns	-	-				-	-	-
Exportadora	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Sistémicos											
SNI Institucional	+	(b)	(b)	+	+	+	+	+	+	+	+
SNI Comercial	+	(b)	(b)	+	+	+	+	+	+	+	+
Políticas	+	+	ns	+	+	+	+	+		+	+

(a) Ver capítulo II. (b) Evidencia insuficiente. ns: no significativo

Entre las variables sectoriales, la oportunidad es la más significativa aunque muestra incidencias de diferente signo dependiendo del tipo de gasto. La hipótesis y la evidencia disponible de otros PED se confirma en el caso argentino con respecto al gasto en I+D, pero no con respecto a los demás. En el caso del gasto en bienes de capital el resultado es el contrario, como ya fue

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

explicado. Entre los determinantes menos significativos aparecen la propiedad extranjera, que contradice más claramente la hipótesis sobre su efecto y la evidencia derivada de otros PED en el caso del gasto en I+D, la especialización/diversificación tecnológica y, en menor medida, el tamaño, que solo es significativo y en la dirección esperada cuando se analizan los determinantes del gasto en bienes de capital.

Un cuarto resultado de los modelos estimados, que se desprende de todo lo comentado, es que diferentes tipos de gastos responden, al menos parcialmente a diferentes determinantes. En tal sentido, más allá de los aspectos coincidentes señalados más arriba, se pueden identificar también determinantes específicos para cada tipo de gasto, algunos ya comentados.

En tal sentido, en el caso de la I+D, un elemento distintivo es la incidencia negativa de la propiedad extranjera. De acuerdo a los modelos estimados, la empresas extranjeras tienen menor probabilidad de gastar, pero además, en caso de hacerlo, con menor intensidad de gasto. El perfil de la Inversión Extranjera Directa que ha recibido la Argentina, que como ya se mencionó, se encuentra orientado preferentemente a la búsqueda de recursos y de mercados, posiblemente explique este resultado. El segundo elemento claramente distintivo del gasto en I+D, la incidencia positiva de la oportunidad tecnológica, tanto sobre la probabilidad como sobre la intensidad, se encuentra en línea con la literatura. Esto indica que los mayores esfuerzos en I+D se realizan en sectores que no caracterizan el perfil productivo de las manufacturas argentinas.

En el caso de los Bienes de Capital, el elemento distintivo más saliente es la incidencia marcada de los determinantes sectoriales. En todos los casos, a menor oportunidad, demanda, competencia y apropiabilidad mayor probabilidad de gasto y mayor intensidad del mismo. Esto contradice las hipótesis planteadas y la evidencia disponible de otros PED. Solo en el caso de la concentración, se encuentra un efecto positivo y en línea con lo esperado. En tal sentido, a diferencia de lo observado con respecto a la I+D, en el caso de los bienes de capital la heterogeneidad del gasto es fuertemente intersectorial. Otros elementos fuertemente distintivos como determinantes del esfuerzo en Bienes de Capital en términos relativos a la I+D son el tamaño, el

DETERMINANTES DE LOS ESFUERZOS

financiamiento y la ausencia de incidencia de la propiedad extranjera. En tal sentido, tanto un umbral de tamaño como el acceso a financiamiento resultan determinantes para el gasto en Bienes de Capital.

Los determinantes del Gasto en Otras Actividades de Innovación son muy similares a los correspondientes a Actividades de Innovación en general, como ya se comentó, aunque merece destacarse que la especialización afecta negativamente la probabilidad de este gasto y que el carácter exportador no resulta significativo.

En términos de los determinantes que afectan diferencialmente a la probabilidad y la intensidad, al considerar el conjunto de los modelos especificados, se aprecia que las características sectoriales afectan en mayor medida a la intensidad que a la probabilidad. En tal sentido, se puede plantear que mientras que la probabilidad está determinada principalmente por aspectos empresariales y sistémicos, la intensidad está más influida por condiciones sectoriales. Finalmente, en dirección de lo anterior, se puede apreciar también que las políticas públicas tienen mayor incidencia en la decisión de gastar que en la intensidad del gasto (cuando se consideran los pesos relativos de efectos parciales y coeficientes). Esto puede ser tanto consecuencia del reducido presupuesto público destinado al apoyo de las actividades de innovación como del carácter complementario de los fondos públicos dentro de los presupuestos que las firmas disponen para tal fin.

CAPITULO VI. DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS INNOVADORES DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ARGENTINAS

VI.1. Introducción

En este capítulo se analizan los determinantes de la obtención, intensidad y novedad de innovaciones en la industria manufacturera argentina. Las variables dependientes y los modelos utilizados siguen las especificaciones detalladas en el capítulo IV. En ese marco, además, se analiza si diferentes tipos de resultados responden a distintos determinantes.

VI.2. Los modelos

Al contrario de lo observado en el capítulo previo, en el caso de los resultados no existe la posibilidad de analizar la intensidad de la innovación en todas las definiciones. La especificación tobit utilizada en el capítulo V solo puede ser aplicada en este capítulo a la innovación de producto (ventas de productos innovadores/ventas totales). Para los casos de la obtención de innovaciones en producto y/o proceso (TPP), de proceso (TPROC) y de patentes (PAT) se utiliza una especificación probit. En el caso de la novedad, ya sea de las innovaciones de producto (NPROD) o de proceso (NPROC) la especificación del modelo es la de un probit ordenado, ya que la variable dependiente tiene más de dos categorías que representan un orden entre ellas (ver capítulo IV).

En términos de variables independientes, la especificación básica es igual a la utilizada para identificar los determinantes de los insumos (Modelo I). Sin embargo, siguiendo la literatura empírica reciente, se agrega una especificación adicional que recoge entre las variables independientes la existencia o no de gastos en las tres categorías alternativas definidas: I+D, bienes de capital y otras actividades de innovación (Modelo II). Cuando la variable dependiente es TPP, los modelos quedan especificados como sigue.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Modelo I

$$\begin{aligned} TPP_i = & \alpha + \beta_1 TAM2_i + \beta_2 TAM3_i + \beta_3 PMERC_i + \\ & + \beta_4 OPORTEC2_i + \beta_5 OPORTEC3_i + \beta_6 DEM2_i + \beta_7 DEM3_i + \\ & + \beta_8 COMP2_i + \beta_9 COMP3_i + \beta_{10} C4M_i + \beta_{11} C4A_i + \beta_{12} APROP2_i + \beta_{13} APROP3_i + \\ & + \beta_{14} CAP_i + \beta_{15} FIN_i + \beta_{16} ESP_i + \beta_{17} EMN_i + \beta_{18} EDAD_i + \beta_{19} EXPO_i + \\ & + \beta_{20} SNIINST_i + \beta_{21} SNICOM_i + \beta_{22} POL_i + v_i \end{aligned}$$

Modelo II

$$\begin{aligned} TPP_i = & \alpha + \beta_1 TAM2_i + \beta_2 TAM3_i + \beta_3 PMERC_i + \\ & + \beta_4 OPORTEC2_i + \beta_5 OPORTEC3_i + \beta_6 DEM2_i + \beta_7 DEM3_i + \\ & + \beta_8 COMP2_i + \beta_9 COMP3_i + \beta_{10} C4M_i + \beta_{11} C4A_i + \beta_{12} APROP2_i + \beta_{13} APROP3_i + \\ & + \beta_{14} CAP_i + \beta_{15} FIN_i + \beta_{16} ESP_i + \beta_{17} EMN_i + \beta_{18} EDAD_i + \beta_{19} EXPO_i + \\ & + \beta_{20} SNIINST_i + \beta_{21} SNICOM_i + \beta_{22} POL_i + \\ & + \beta_{23} GID_i + \beta_{24} GBC_i + \beta_{25} GOAI_i + v_i \end{aligned}$$

En los restantes casos la especificación es similar en cuanto a variables independientes, modificándose la variable dependiente y la técnica de estimación específica según el caso, tal como se explica más arriba y en el capítulo IV.

VI.3. Determinantes de los resultados innovadores

En todos los modelos estimados hay una pérdida de datos como consecuencia de datos faltantes en las variables dependientes e independientes. El número de observaciones es de 1349 para innovaciones de producto y proceso y novedad de las innovaciones de proceso, de 1342 en la

novedad de las innovaciones de producto y de 1333 en el caso de la obtención de patentes¹³⁰.

VI.3.1. Innovaciones de producto y/o proceso (TPP)

El modelo I, que no incluye esfuerzos, tiene un poder de predicción del 77.39% y un pseudo R² del 0.299 (cuadro VI.1). Los parámetros adecuación del modelo muestran valores aceptables. Sus resultados indican que la obtención de innovaciones de producto y/o proceso se encuentra explicada por factores schumpeterianos, empresariales y sistémicos.

Con respecto a los indicadores schumpeterianos, el modelo muestra que la probabilidad de obtención de innovaciones TPP crece con el tamaño y el poder de mercado de las firmas. Una firma mediana tiene un 11% más de probabilidad de obtener innovaciones que una pequeña. A su vez, en una firma grande la probabilidad de obtener innovaciones es 18% superior que en una pequeña y, por ende, 7% superior que en una mediana. Por su parte, un aumento del 10% en el poder de mercado incrementa en un 1.2% la probabilidad de obtener innovaciones TPP.

A nivel sectorial la única variable relevante es la oportunidad tecnológica. La probabilidad se incrementa en un 13% al pasar de sectores de baja oportunidad a los de media oportunidad, pero no existen diferencias en el pasaje a los de alta. Esto implica que en las manufacturas argentinas, es más probable que se obtengan innovaciones en sectores característicos del paradigma fordista, que en los que son motores del nuevo paradigma o en los que son más claramente tradicionales. Esto es coherente con el carácter de PED de Argentina y con la base industrial existente en el país, generada especialmente a través de la sustitución de importaciones en el paradigma anterior.

¹³⁰ Las distribuciones de las variables dependientes en los modelos que por valores faltantes resignan alrededor del 20% de las firmas son muy similares a las observadas en la base completa. Lo mismo se verifica en el caso de las variables independientes (ver cuadros A.IV.4 y A.IV.5 en Anexo IV).

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.1. Determinantes de la obtención de innovaciones de producto y/o proceso (regresión probit con reporte de efectos marginales)

Categoría/Indicador	TPP	
	MODELO I dF/dX	MODELO II dF/dX
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.108 ***	0.101 ***
Grandes	0.178 ***	0.157 ***
<i>Poder de Mercado</i>	0.123 ***	0.059
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.135 **	0.130 *
Elevada	0.020	-0.027
<i>Demanda</i>		
Media	-0.034	0.021
Elevada	-0.078	-0.011
<i>Competencia</i>		
Media	-0.042	-0.070
Elevada	-0.026	0.015
<i>Concentración</i>		
Media	0.006	0.000
Elevada	0.005	0.006
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.022	0.016
Elevada	-0.056	-0.005
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	0.881 ***	0.674 ***
<i>Financiamiento</i>	0.128 ***	0.059 *
<i>Especialización</i>	-0.028	0.034
<i>Extranjera</i>	-0.074	-0.075
<i>Edad</i>	-0.027	-0.015
<i>Exportadora</i>	0.089 ***	0.052
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.244 ***	0.155 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.236 ***	0.125 ***
<i>Políticas</i>	0.204 ***	0.136
Presencia de Gasto		
<i>I+D</i>		0.299 ***
<i>Bienes de Capital</i>		0.284 ***
<i>Otras Act. Innov.</i>		0.239 ***
Observaciones	1349	1349
Pseudo R2	0.299	0.476
Chi2	538.55 (0.000)	858.70 (0.000)
Log Likelihood	-632.818	-472.744
Predicción	77.39%	85.32%

Nota: los coeficientes indican efectos marginales.

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

En el plano empresarial, los indicadores significativos son las capacidades, el acceso a financiamiento y el carácter exportador. Un incremento del 10% en el indicador de capacidades eleva la probabilidad de

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

obtener innovaciones en un 8.75%. Esto indica la importancia que tiene para la innovación el aprendizaje acumulado por las firmas. La posibilidad de acceso a fuentes de financiamiento externas a la firma y el carácter exportador también afectan positivamente a la probabilidad de innovación en un 13% y un 9% respectivamente.

El plano sistémico, por su parte, muestra, al igual que en el caso de los insumos, una significatividad elevada en todos sus indicadores. Los contactos con el SNI y el acceso a políticas de apoyo incrementan la probabilidad de obtención de innovaciones entre el 20% y el 25%.

La inclusión de variables de esfuerzo innovador, en particular la presencia de gasto (Modelo II), mejora el poder explicativo del modelo (el poder predictivo pasa a 85% y el pseudo R² a 47.6%) y produce algunas modificaciones en los resultados. En tal sentido, cuando se controla por la realización de gasto, exceptuando la oportunidad, las restantes variables significativas en el Modelo I reducen su efecto marginal o directamente se tornan no significativas. Dentro del primer grupo se encuentran el tamaño las capacidades, la utilización de fuentes de financiamiento y los contactos con el SNI, mientras que el poder de mercado, el carácter exportador y el acceso a políticas se encuentran dentro del segundo. De esta forma varias de las variables que en el primer modelo resultaban relevantes, se encontraban en realidad mediando la realización de esfuerzos innovadores. Si se repasan los resultados del Capítulo V se aprecia que se trata de variables que resultaron mayoritariamente relevantes para explicar la realización de distintos tipos de gastos¹³¹.

La utilización de modelos alternativos donde el control de dimensiones adicionales modifica la significatividad de los determinantes dificulta la estilización de un perfil de empresa innovadora TPP. Sin embargo, en términos generales los resultados comentados indican que la probabilidad de que una firma sea innovadora TPP se incrementa con el tamaño, las capacidades, el acceso a fuentes de financiamiento, los contactos con el SNI, la realización de

¹³¹ Por este motivo en algunos modelos se utilizan sistemas de ecuaciones simultáneas donde los esfuerzos están explicados por un conjunto de determinantes y los resultados básicamente por los esfuerzos. A su vez en algunos casos, los resultados explican el desempeño económico. Tal es el caso de Crepon et al. (1998) y Kemp et al. (2003), entre otros.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

actividades de oportunidad tecnológica media y la realización de gastos en actividades de innovación. En menor medida, crece también con el poder de mercado, el carácter exportador y el acceso a políticas, que solo son significativos en el modelo que no incluye los indicadores de realización de gastos. No afectan en absoluto la probabilidad de obtener innovaciones características sectoriales tales como la demanda, competencia, concentración y apropiabilidad, como tampoco el grado de especialización productiva de la firma.

Si se comparan estos resultados con los obtenidos en el capítulo anterior, se observa que los determinantes de los esfuerzos y de la obtención de innovaciones TPP son similares en la industria manufacturera argentina. Este resultado se ve reforzado si se tiene en cuenta que la realización de gastos es un determinante principal de los resultados. En este marco, una conclusión que podría derivarse de forma directa es que para apoyar la actividad innovadora en el caso analizado resulta de principal importancia apoyar el gasto privado en actividades de innovación, en la medida que ese gasto se refleja luego en obtención efectiva de innovaciones. Sin embargo, un porcentaje de empresas realiza gastos y no obtiene innovaciones, así como otras obtienen innovaciones sin haber realizado gastos. Si bien ambas cuestiones pueden tener que ver con rezagos temporales en los efectos del gasto, los datos disponibles no permiten verificar este hecho. Teniendo en cuenta esta limitación, resulta sin embargo relevante interrogarse acerca de cuáles son los factores que, de acuerdo a los datos disponibles, determinan que una empresa que gastó en innovación obtenga innovaciones¹³². Para realizar esta indagación, se utiliza la variable de eficiencia del gasto en actividades de innovación (EFICGAI) definida en el capítulo IV. La definición excluye a las firmas que no realizaron gastos en innovación lo que reduce la base a solo 968 firmas inicialmente y a 814 cuando se consideran datos faltantes en las variables explicativas¹³³. El modelo estimado es un probit cuyas variables explicativas son las incluidas en el modelo básico (Modelo I).

¹³² En el caso estudiado, del total de firmas que realizaron gastos en actividades de innovación alrededor del 85% obtuvo resultados.

¹³³ Alternativamente, para evitar el truncamiento de la base, se podría haber definido la variable dependiente como una ordinal cuyas categorías incluyeran el no gasto. Sin embargo, se ensayó con un modelo de estas características y los resultados son muy similares a los presentados en la parte probit del modelo estimado para identificar los determinantes del gasto en innovación del capítulo V, lo cual le resta interés para el tipo de análisis planteado aquí.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Como se observa en el Cuadro VI.2, el modelo estimado resulta relevante y en la interpretación se destacan tres resultados principales. En primer término, la probabilidad de eficiencia en el gasto en innovación aumenta con el tamaño de la firma. Esto quiere decir que las firmas más pequeñas arrastran ineficiencias que comparativamente con las grandes implican que el esfuerzo económico que realizan para innovar no tiene los mismos resultados que en las medianas y las grandes. En tal sentido, tal como se derivaba de análisis previos parecerían existir umbrales de tamaño para poder afrontar las actividades innovadoras con éxito.

En segundo lugar, la probabilidad de eficiencia en el gasto aumenta cuando la firma tiene mayores capacidades. Esto refleja que las firmas deben poseer un conocimiento acumulado (ie. capacidad de absorción) para alcanzar resultados innovadores a partir de esfuerzos pecuniarios o, dicho de otra manera, que a mayores capacidades acumuladas, mayor es la probabilidad de que la realización de esfuerzos pecuniarios en innovación se refleje efectivamente en la obtención de innovaciones de producto y/o proceso.

En tercer lugar, la probabilidad de eficiencia en el gasto es mayor para las firmas que establecen contactos con los agentes institucionales del SNI. Esto resulta indicativo de la importancia de mejorar los vínculos entre las firmas y el SCyT, que como se comentó en el capítulo III, son muy débiles en el caso argentino.

Por último, el modelo también indica que la probabilidad de eficiencia en el gasto decrece en el caso de las empresas multinacionales, lo que posiblemente se encuentre asociado al perfil de la IED en Argentina, ya comentada, y a la escasa actividad tecnológica ligada a productos y procesos realizada por las filiales extranjeras. En tal sentido, puede ocurrir que los esfuerzos se encuentren centrados en la realización de cambios organizacionales o en la comercialización que no son captados con el indicador de resultados definido aquí.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.2. Determinantes de la eficiencia del gasto en actividades de innovación (regresión probit con reporte de efectos marginales)

Categoría / Indicador	EFICGAI dF/dX
Schumpeterianos	
<i>Tamaño</i>	
Medianas	0.061 **
Grandes	0.075 **
<i>Poder de Mercado</i>	-0.012
Sectoriales	
<i>Oportunidad</i>	
Media	0.048
Elevada	0.012
<i>Demanda</i>	
Media	-0.035
Elevada	0.016
<i>Competencia</i>	
Media	-0.002
Elevada	0.036
<i>Concentración</i>	
Media	-0.013
Elevada	-0.072
<i>Apropiabilidad</i>	
Media	-0.032
Elevada	-0.019
Empresariales	
<i>Capacidades</i>	0.397 ***
<i>Financiamiento</i>	0.004
<i>Especialización</i>	0.062
<i>Extranjera</i>	-0.058 *
<i>Edad</i>	-0.004
<i>Exportadora</i>	0.015
Sistémicos	
<i>SNI Institucional</i>	0.081 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.008
<i>Políticas</i>	0.062
Observaciones	814
Pseudo R2	0.124
Chi2	79.70 (0.000)
Log Likelihood	-282.522

Nota: los coeficientes indican efectos marginales.

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

VI.3.2. Innovaciones de producto

Para la innovación de producto en particular se estimaron cuatro modelos. Los dos primeros son modelos tobit generalizados que tienen como objetivo identificar los determinantes de la obtención (en su parte probit) e intensidad (en la parte tobit) de las innovaciones. Los dos restantes responden a una especificación probit ordenada que tiene como objetivo identificar los

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

determinantes del grado de novedad de las innovaciones de producto. En cada caso, las especificaciones en cuanto a variables explicativas siguen las detalladas más arriba como modelos I y II.

VI.3.2.1. Determinantes de la obtención e intensidad de las innovaciones de producto

El primer modelo, que incluye solo las variables explicativas básicas, tiene en su parte probit un poder de predicción del 74.20% y pseudo R2 del 0.222. Este modelo indica que la probabilidad de obtener innovaciones de producto se encuentra positivamente determinada por el tamaño de las firmas, su poder de mercado, sus capacidades, el acceso a financiamiento, el carácter exportador, los vínculos con el SNI, el acceso a políticas y la pertenencia a sectores de oportunidad media. La especialización productiva incide negativamente. De esta manera, salvo la dimensión sectorial que casi no aporta elementos a la explicación, las demás categorías consideradas en el modelo son relevantes.

Entre los determinantes schumpeterianos, una firma mediana o grande tiene una probabilidad un 12% mayor que una pequeña de obtener innovaciones de producto. El pasaje de mediana a grande no es por lo tanto muy significativo en términos de incremento del efecto marginal (solo 0.4%). Por su parte, un incremento del 10% en el poder de mercado implica un aumento del 1.1% en la probabilidad de obtener innovaciones de producto.

A nivel empresarial, el indicador individual que presenta mayor incidencia a efectos de esta probabilidad es el de acceso a financiamiento (12%) seguido por las capacidades cuyo efecto parcial para un cambio del 10% en el indicador es del 7% y el carácter exportador (6.4%). Un efecto menor, pero de todas maneras significativo tiene la especialización ya que un incremento del 10% en el peso del primer producto en las ventas reduce la probabilidad de obtener innovaciones de producto en un 1.1% (lo que implica que la probabilidad crece con la diversificación). La propiedad extranjera y la edad no resultan significativas.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.3. Determinantes de la innovación en producto (regresión tobit-
parte probit con reporte de efectos marginales)

Categoría / Indicador	INTPROD			
	MODELO I		MODELO II	
	Probit dF/dX (a)	Tobit β	Probit dF/dX (a)	Tobit β
Schumpeterianos				
<i>Tamaño</i>				
Medianas	0.116 ***	0.099 *	0.108 ***	0.068
Grandes	0.120 **	0.029	0.104 **	0.001
<i>Poder de Mercado</i>	0.110 **	0.167 ***	0.052	0.109 *
Sectoriales				
<i>Oportunidad</i>				
Media	0.129 *	0.069	0.087	0.051
Elevada	0.110	0.144	0.026	0.077
<i>Demanda</i>				
Media	-0.068	-0.119	-0.041	-0.073
Elevada	0.002	0.094	0.075	0.219
<i>Competencia</i>				
Media	0.007	0.046	-0.023	0.025
Elevada	-0.008	0.053	0.020	0.085
<i>Concentración</i>				
Media	-0.045	-0.081	-0.072	-0.085
Elevada	-0.142	-0.182	-0.153	-0.209 *
<i>Apropiabilidad</i>				
Media	-0.014	-0.053	0.007	-0.006
Elevada	0.022	0.029	0.035	0.066
Empresariales				
<i>Capacidades</i>	0.700 ***	0.742 ***	0.533 ***	0.513 ***
<i>Financiamiento</i>	0.114 ***	0.117 ***	0.082 **	0.074 *
<i>Especialización</i>	-0.107 **	0.002	-0.068	0.054
<i>Extranjera</i>	-0.067	-0.063	-0.038	-0.032
<i>Edad</i>	-0.017	-0.054 **	-0.011	-0.045 *
<i>Exportadora</i>	0.064 *	0.096 **	0.029	0.040
Sistémicos				
<i>SNI Institucional</i>	0.240 ***	0.214 ***	0.160 ***	0.109 **
<i>SNI Comercial</i>	0.207 ***	0.218 ***	0.132 ***	0.122 ***
<i>Políticas</i>	0.230 ***	0.076	0.144 *	-0.027
Presencia de Gasto				
<i>I+D</i>			0.377 ***	0.252 ***
<i>Bienes de Capital</i>			0.123 ***	0.216 ***
<i>Otras Act. Innov.</i>			0.213 ***	0.234 ***
Observaciones	1349	1349	1349	1349
Obs. no censuradas		618		618
Pseudo R2	0.222	0.099	0.346	0.168
Chi2	414.72 (0.000)	221.70 (0.000)	647.13 (0.000)	373.40 (0.000)
Log Likelihood	-727.587	-1001.799	-611.885	-925.949
Predicción	74.20%		78.58%	

Nota: los coeficientes denotan efectos marginales.

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

En el aspecto sistémico todas las variables resultan significativas y muy relevantes ya que incrementan la probabilidad de obtener este tipo de innovaciones en una proporción que se ubica entre el 20% y el 25%.

En este primer modelo la intensidad de la innovación en productos depende casi de los mismos factores que la obtención pero se observan algunas diferencias relevantes. En el plano schumpeteriano, resulta más significativo el poder mercado que el tamaño, aunque con una menor incidencia efectiva ya que el paso de pequeña a mediana incrementa en un 10% la intensidad de las innovaciones de producto mientras que un incremento del 10% en el poder de mercado tiene un efecto menor al 2%. A nivel empresarial, siguen siendo relevantes las tres variables que operan positivamente sobre la obtención (capacidades, financiamiento y exportación), la edad aparece con una incidencia negativa y la especialización se torna no significativa.

La dimensión sistémica, por su parte, mantiene su relevancia en los indicadores de contacto con el SNI pero la política pública pierde significatividad, tal vez como consecuencia de rezagos temporales entre la obtención de nuevos productos y su impacto en la canasta de ventas de las firmas.

El modelo II, que incluye la realización de gastos en las tres categorías de actividades de innovación, tiene un poder predictivo del 78,58% con un pseudo R² del 0.346 en su parte probit, mientras que el pseudo R² de la parte tobit es del 0.168. Todos estos parámetros de bondad de ajuste del modelo son superiores a los del modelo I.

En este caso, los resultados comentados para el modelo anterior se modifican de manera importante, en particular en las categorías schumpeteriana y empresarial. En tal sentido, mientras que las tres variantes de gastos resultan significativas para la obtención de innovaciones (con un mayor efecto marginal en I+D -38%- y uno menor en Bienes de Capital -12%-) y para la intensidad de la innovación (en este caso con coeficientes individuales más homogéneos), algunas de las variables schumpeterianas y empresariales que aparecían como significativas pierden poder explicativo. En

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

particular, el poder de mercado, la especialización y la exportación se tornan no significativas y lo mismo ocurre con la oportunidad tecnológica. Las variables que siguen siendo significativas son el tamaño, las capacidades, el financiamiento, los contactos con el SNI y las políticas públicas. Cabe destacar, sin embargo, que la significatividad y los efectos parciales de estas variables disminuyen. Esto muestra la importancia de la realización de actividades de innovación por parte de la firma, en particular I+D, para la obtención de innovaciones de producto.

Algo similar ocurre con la intensidad. Al controlar por la realización de gasto el tamaño se torna no significativo aunque no ocurre lo mismo con el poder de mercado. En el ámbito empresarial, la realización de exportaciones ya no resulta significativa aunque siguen siendo determinantes positivos de la intensidad, las capacidades y el financiamiento, mientras que la edad se mantiene como determinante negativo de la misma. En el plano sistémico no se observan modificaciones en la significatividad de los contactos con el SNI aunque, al igual que en todos los indicadores mencionados anteriormente, se observa una reducción de los coeficientes.

VI.3.2.2. Determinantes del grado de novedad de las innovaciones de producto

El grado de novedad de las innovaciones de producto muestra, en líneas generales, determinantes similares a la obtención y la intensidad. Si bien este no sería el resultado esperado si se tiene en cuenta la reducida proporción de firmas que obtiene innovaciones con elevados niveles de novedad, el mismo puede ser consecuencia de la opción metodológica adoptada de definir el indicador incluyendo un valor para las firmas que no obtuvieron innovaciones. Sin embargo, el truncamiento de la base da lugar a un modelo no relevante, es decir, con parámetros de bondad de ajuste no aceptables. En este marco, el modelo I indica que la novedad está determinada positivamente por el tamaño, el poder de mercado, la oportunidad tecnológica sectorial, las capacidades, el acceso a financiamiento, la exportación, los vínculos con el SNI y el acceso a políticas de apoyo a la innovación. Como determinante negativo aparece la existencia de una concentración sectorial elevada. Este modelo presenta un pseudo R^2 del 0.119 (cuadro VI.4).

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.4. Determinantes del grado de novedad de innovaciones de producto (regresión probit ordenada)

Categoría/Indicador	NOVPROD	
	MODELO I	MODELO II
	β	β
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.248 ***	0.220 ***
Grandes	0.320 ***	0.290 ***
<i>Poder de Mercado</i>	0.253 ***	0.145
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.323 **	0.259
Elevada	0.301 *	0.122
<i>Demanda</i>		
Media	-0.120	-0.048
Elevada	-0.126	-0.034
<i>Competencia</i>		
Media	0.104	0.032
Elevada	0.031	0.059
<i>Concentración</i>		
Media	-0.100	-0.135
Elevada	-0.522 **	-0.518 **
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.017	0.043
Elevada	0.131	0.145
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	1.247 ***	0.932 ***
<i>Financiamiento</i>	0.255 ***	0.202 ***
<i>Especialización</i>	-0.132	-0.057
<i>Extranjera</i>	-0.107	-0.044
<i>Edad</i>	-0.029	-0.017
<i>Exportadora</i>	0.167 **	0.098
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.451 ***	0.300 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.463 ***	0.322 ***
<i>Políticas</i>	0.284 **	0.129
Presencia de Gasto		
<i>I+D</i>		0.567 ***
<i>Bienes de Capital</i>		0.139 *
<i>Otras Act. Innov.</i>		0.445 ***
Observaciones	1342	1342
Pseudo R2	0.119	0.168
Chi2	351.46 (0.000)	497.76 (0.000)
Log Likelihood	-1304.964	-1231.813

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

Cuando se controla por la realización de actividades de innovación (Modelo II), al igual que en el punto anterior, el poder explicativo del modelo mejora (pseudo R2 del 16.8%) pero algunas variables tales como el poder de mercado, la oportunidad tecnológica sectorial, la realización de exportaciones

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

y el acceso a políticas públicas pierden significatividad estadística. De todas maneras, el resultado más destacable es que la variable más relevante para la novedad de las innovaciones de producto es la realización de actividades de I+D, seguida por la realización de gastos en otras actividades de innovación, los contactos con el SNI y el tamaño.

VI.3.3. Innovaciones de proceso

Para el análisis de los determinantes de las innovaciones de proceso se estimaron cuatro modelos. Los dos primeros, que se diferencian en la inclusión o no de las variables de esfuerzo, tal como se planteó en puntos previos, tienen especificación probit y como variable dependiente a la obtención de innovaciones de proceso. Los dos restantes tienen como objetivo identificar los determinantes del grado de novedad de las innovaciones de proceso, definida en tres categorías, por lo que la especificación es la de un probit ordenado. A diferencia de lo planteado en producto, para las innovaciones de proceso no se cuenta con ninguna medida particular de la intensidad de la innovación ya que no se puede referenciar este tipo de innovaciones al monto de ventas.

VI.3.3.1. Determinantes de la obtención de innovaciones de proceso

Como se observa en el cuadro VI.5, el modelo I (pseudo $R^2 = 0.271$) indica que los determinantes de la obtención de innovaciones de proceso se encuentran en los planos schumpeteriano, empresarial y sistémico. Las diferencias intersectoriales, por el contrario, no permiten explicar este fenómeno.

El efecto de las variables schumpeterianas es más importante que el observado en las innovaciones de producto. En el modelo I, que incluye solo las variables básicas, se puede apreciar que las empresas grandes tienen un 22% más de probabilidades de innovar que las pequeñas y un 8% más que las medianas, que a su vez, tienen un 14% más que las pequeñas.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.5. Determinantes de la obtención de innovaciones de proceso
(regresión probit con reporte de efectos marginales)

Categoría/Indicador	TPROC	
	MODELO I dF/Dx	MODELO II dF/dX
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.137 ***	0.121 ***
Grandes	0.220 ***	0.211 ***
<i>Poder de Mercado</i>	0.078 *	0.032
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.031	0.028
Elevada	-0.027	-0.070
<i>Demanda</i>		
Media	-0.081	-0.050
Elevada	-0.092	0.032
<i>Competencia</i>		
Media	-0.011	-0.031
Elevada	-0.013	0.015
<i>Concentración</i>		
Media	0.054	0.065
Elevada	-0.004	-0.047
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.040	-0.007
Elevada	-0.150	-0.127
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	1.041 ***	0.880 ***
<i>Financiamiento</i>	0.092 ***	0.038
<i>Especialización</i>	-0.034	0.011
<i>Extranjera</i>	-0.008	0.013
<i>Edad</i>	-0.030	-0.023
<i>Exportadora</i>	0.063 *	0.027
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.256 ***	0.184 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.200 ***	0.130 ***
<i>Políticas</i>	0.206 ***	0.145 *
Presencia de Gasto		
<i>I+D</i>		0.186 ***
<i>Bienes de Capital</i>		0.287 ***
<i>Otras Act. Innov.</i>		0.221 ***
Observaciones	1349	1349
Pseudo R2	0.271	0.383
Chi2	506.76 (0.000)	715.38 (0.000)
Log Likelihood	-681.320	-577.011
Predicción	75.83%	80.73%

Nota: los coeficientes indican efectos marginales.

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

En el caso de las innovaciones de producto, el efecto marginal era de 12% y casi no había diferencias entre medianas y grandes. En tal sentido, el tamaño aparece como un determinante que incide de manera importante en la

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

obtención de innovaciones pero lo hace de manera más acentuada en las innovaciones de proceso que en las de producto. Si se asimila tamaño a escala, este resultado es coherente con la teoría del ciclo de vida del producto (Abernathy y Utterback, 1978). En tal sentido, si mayores escalas están indicando una mayor madurez de la tecnología de producto, las mayores oportunidades para innovar se encuentran en los procesos productivos (mejora de eficiencia y disminución de costos). Lo contrario ocurre con el poder de mercado que influye en ambos tipos de innovaciones pero muestra un efecto marginal mayor en las de producto (11% contra 8%).

En el plano sectorial, ningún indicador resulta significativo, lo cual pone de manifiesto nuevamente que en el caso analizado las diferencias sectoriales no resultan tan decisivas para la innovación como otros aspectos ubicados en las restantes categorías.

A nivel empresarial, los determinantes significativos son las capacidades, el financiamiento y la exportación. Como en casos anteriores, las tres variables sistémicas resultan relevantes y con elevados efectos marginales (superiores al 20%). Este modelo tiene un poder predictivo 75.83%.

Cuando se controla por la realización de gastos en actividades de innovación (modelo II) el poder predictivo se eleva a casi 80.73% y el pseudo R^2 a 0.383. De igual manera que en el caso de los productos, el control por estas variables implica que varias de las variables básicas del modelo pierdan significatividad o disminuyan su efecto parcial. En tal sentido, dejan de ser significativos el poder de mercado, el financiamiento y la exportación. Entre los determinantes significativos el más relevante es la realización de gastos en bienes de capital que eleva la probabilidad de obtener innovaciones de proceso en un 28.7% y el tamaño grande, que la eleva en un 21%. A la inversa de lo observado en producto, si bien la I+D es significativa y relevante, su efecto parcial sobre la obtención de innovaciones de proceso es sustancialmente inferior a la de los bienes de capital.

VI.3.3.2. Determinantes del grado de novedad de las innovaciones de proceso

Para analizar los determinantes del grado de novedad de las innovaciones de proceso, de manera similar a lo realizado en el caso de los productos, se estimaron dos modelos probit ordenados (cuadro IV.6). El primero incluye solo las variables básicas del modelo y presenta un pseudo R2 del 0.177. Los resultados de este primer modelo indican que el grado de novedad de las innovaciones de proceso se encuentra determinado por el tamaño, el poder de mercado, las capacidades, el financiamiento, la exportación, los vínculos con el SNI, el acceso a políticas y la juventud de la firma. Ninguna variable del plano sectorial resulta relevante.

El modelo II, que incluye las variables de realización de gasto tiene un mayor pseudo R2 (0.249). Cuando se incluyen estas variables, el grado de novedad queda positivamente determinado por el tamaño, las capacidades, los vínculos con el SNI y negativamente determinado por la edad de las firmas. El carácter exportador de la firma, la facilidad de acceso a financiamiento y el acceso a políticas se tornan no significativos.

A su vez, todas las variables de realización de gasto son significativas y, al contrario de lo observado en puntos previos, el mayor aporte a la novedad de las innovaciones de proceso viene dado por las Otras Actividades de Innovación. En tal sentido, los resultados del modelo indican que si bien los gastos en bienes de capital son los que mayor aporte hacen a la probabilidad de obtener innovaciones de proceso (ver VI.3.3.1), el grado de novedad de las mismas se encuentra determinado preferentemente por la realización de gastos en un conjunto de actividades de innovación complementarias que incluyen entre otras al software, licencias, capacitación consultoría e ingeniería, que potencian el aprovechamiento de las maquinarias y equipos incorporadas.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.6. Determinantes del grado de novedad de las innovaciones de proceso (regresión probit ordenada)

Categoría/Indicador	NOVPROC	
	MODELO I β	MODELO II β
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.322 ***	0.275 ***
Grandes	0.466 ***	0.435 ***
<i>Poder de Mercado</i>	0.241 **	0.154
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.168	0.209
Elevada	-0.051	-0.126
<i>Demanda</i>		
Media	-0.040	0.033
Elevada	-0.436	-0.291
<i>Competencia</i>		
Media	-0.103	-0.148
Elevada	-0.202	-0.185
<i>Concentración</i>		
Media	0.132	0.161
Elevada	-0.043	-0.118
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.081	0.001
Elevada	-0.214	-0.126
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	2.159 ***	1.836 ***
<i>Financiamiento</i>	0.170 **	0.078
<i>Especialización</i>	0.065	0.170
<i>Extranjera</i>	-0.031	-0.012
<i>Edad</i>	-0.111 **	-0.096 **
<i>Exportadora</i>	0.198 **	0.123
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.462 ***	0.296 ***
<i>SNI Comercial</i>	0.491 ***	0.330 ***
<i>Políticas</i>	0.335 **	0.167
Presencia de Gasto		
<i>I+D</i>		0.238 ***
<i>Bienes de Capital</i>		0.498 ***
<i>Otras Act. Innov.</i>		0.632 ***
Observaciones	1349	1349
Pseudo R2	0.177	0.249
Chi2	447.39 (0.000)	629.84 (0.000)
Log Likelihood	-1038.467	-947.240

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

VI.4. Determinantes de la obtención de patentes

Como se detalló en capítulo IV, una proporción muy reducida de firmas ha obtenido patentes en el período analizado. En este marco, resulta dificultoso identificar los determinantes de tal conducta ya que la variable dependiente muestra un sesgo muy fuerte hacia la no obtención. Esto se refleja parcialmente en los reducidos valores de los χ^2 de los modelos estimados, aun cuando los parámetros de bondad de ajuste de los mismos indican que este es relevante. Asimismo, los pseudo R^2 no son tan reducidos teniendo en cuenta que se trata de datos de corte transversal (ver cuadro IV.7).

Las predicciones son acertadas en más del 90% de los casos pero este indicador resulta trivial porque, dado el fuerte sesgo mencionado, los modelos clasifican a todas las empresas como no patentadoras.

El modelo básico (I) indica que el patentamiento depende las capacidades y el financiamiento y que es menos probable en los sectores de elevada concentración y en las firmas más antiguas. El modelo II, que presenta un pseudo R^2 algo mayor, arroja un resultado similar pero indica además que la probabilidad de patentar crece un 4.5% si la firma realiza gastos en I+D. Por el contrario, los gastos en otras actividades de innovación y en bienes de capital no resultan significativos.

Si se considera que la actividad patentadora es más probable en firmas que obtuvieron innovaciones, el truncamiento de la base aparece como una alternativa para mejorar la identificación de los determinantes de esa actividad. Sin embargo, el modelo así planteado da resultados similares a los ya comentados, incluso si se incorpora al grado de novedad entre las variables explicativas. Esto seguramente se encuentra relacionado con la baja proporción de firmas patentadoras que limita la posibilidad de identificar relaciones significativas. También el criterio de truncamiento presenta limitaciones ya que la obtención de patentes en el período bajo análisis puede estar vinculada a innovaciones obtenidas en periodos previos, información que no ha sido analizada en este caso.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

Cuadro VI.7. Determinantes de la obtención de patentes (regresión probit-base completa)

Categoría/Indicador	PAT	
	MODELO I dF/Dx	MODELO II dF/dX
Schumpeterianos		
<i>Tamaño</i>		
Medianas	0.017	0.015
Grandes	0.019	0.016
<i>Poder de Mercado</i>	0.010	0.007
Sectoriales		
<i>Oportunidad</i>		
Media	0.012	0.003
Elevada	0.060	0.039
<i>Demanda</i>		
Media	-0.027	-0.022
Elevada (a)		
<i>Competencia</i>		
Media	0.010	0.008
Elevada	0.033	0.036
<i>Concentración</i>		
Media	0.002	-0.002
Elevada	-0.051 **	-0.048 **
<i>Apropiabilidad</i>		
Media	-0.034	-0.033
Elevada	-0.012	-0.014
Empresariales		
<i>Capacidades</i>	0.164 ***	0.151 ***
<i>Financiamiento</i>	0.025 **	0.021 *
<i>Especialización</i>	-0.004	-0.002
<i>Extranjera</i>	-0.017	-0.012
<i>Edad</i>	-0.021 ***	-0.020 **
<i>Exportadora</i>	0.019	0.014
Sistémicos		
<i>SNI Institucional</i>	0.018	0.010
<i>SNI Comercial</i>	0.017	0.010
<i>Políticas</i>	0.013	0.006
Presencia de Gasto		
<i>I+D</i>		0.044 ***
<i>Bienes de Capital</i>		0.001
<i>Otras Act. Innov.</i>		0.006
Observaciones	1333	1333
Pseudo R2	0.122	0.137
Chi2	85.97 (0.000)	96.57 (0.000)
Log Likelihood	-309.651	-309.351
Predicción	92.57%	92.57%

Nota: los coeficientes indican efectos marginales.

*** Significativo al 1%; ** Significativo al 5%; * Significativo al 10%

(a) indicador eliminado automáticamente por el paquete estadístico (STATA) porque predice el no patentamiento perfectamente (ninguna firma con demanda alta patentó).

VI.5. Síntesis y conclusiones

En este capítulo se han analizado los determinantes de la obtención, intensidad y novedad de innovaciones de producto y proceso, como así también de la obtención de patentes. El capítulo se ha organizado de acuerdo al tipo de innovación y se ha basado en modelos estimados de acuerdo a dos especificaciones: i) la básica, similar a la utilizada en el caso de los insumos y ii) la que incluye indicadores de presencia de insumos innovadores. En todos los casos, los modelos estimados resultaron significativos, con adecuados parámetros de bondad de ajuste y adecuados niveles predictivos. Esto corrobora lo planteado en la H1 acerca del carácter multidimensional de la actividad innovadora empresarial y muestra la pertinencia de los determinantes que conforman el marco teórico formulado.

Asimismo, el análisis de los determinantes de la obtención de innovaciones en tecnología de producto y proceso en la industria manufacturera argentina ha mostrado que en el fenómeno predomina la heterogeneidad intraindustrial ya que los aspectos sectoriales tienen una incidencia muy escasa. Solo se puede apreciar un efecto positivo de la oportunidad tecnológica sobre la obtención de innovaciones TPP y la obtención y novedad de las innovaciones de producto, aunque en este caso, sólo en los modelos que no incluyen la realización de gasto y un efecto negativo de la concentración sobre la intensidad y novedad de las innovaciones de producto y sobre la obtención de patentes. Todos estos resultados se encuentran en línea con lo planteado en H2.

Entre los determinantes schumpeterianos el tamaño presenta una incidencia positiva persistente sobre la obtención y la novedad de las innovaciones, aun cuando se controla por la realización de gastos, pero no tiene influencia sobre la intensidad de las innovaciones de producto ni sobre la obtención de patentes. En la comparación con los resultados obtenidos en el capítulo destinado a los determinantes de los insumos, se ha podido apreciar una incidencia mayor de esta variable que en el otro caso solo resultaba significativa para explicar los gastos en bienes de capital. La importancia diferencial del tamaño para la obtención de innovaciones tecnológicas de productos y procesos (TPP) se ha confirmado al analizar los

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

determinantes de la eficiencia en el gasto en actividades de innovación, indicando la existencia de dificultades en las firmas más pequeñas para transformar sus esfuerzos en resultados. El poder de mercado, por su parte, presenta un patrón de incidencia diferente. En general incide sobre la obtención y novedad de las innovaciones cuando no se controla por la realización de gastos en actividades de innovación, pero al contrario del tamaño, constituye un determinante significativo de la intensidad de las innovaciones de producto. Esto indica que las empresas con mayor poder de mercado están en condiciones de hacer participar en mayor medida a los productos innovadores en su canasta de ventas.

En la categoría empresarial, las capacidades son el determinante más importante. El indicador resulta significativo y positivo en todos los modelos especificados, ya sea que se controle o no la realización de gastos. Este es un resultado clave del conjunto de especificaciones analizadas que enfatiza el carácter intraindustrial de la heterogeneidad en la actividad innovadora ya que las capacidades son el resultado de diferentes senderos de aprendizaje realizados por las firmas. En un segundo escalón se encuentra la facilidad de acceso a financiamiento que es predominantemente significativo y positivo, aunque no incide sobre la eficiencia ni sobre la obtención y novedad de las innovaciones de proceso cuando se controla por gasto. Estos resultados no sorprenden ya que el financiamiento se destina a realización de gastos por lo que cuando se controla por actividades de innovación, resulta esperable que este indicador se torne no significativo. En un tercer orden se encuentra el carácter exportador de la firma que influye sobre la obtención y novedad de las innovaciones y también sobre la intensidad de las innovaciones de producto, sólo en las especificaciones básicas de los modelos. Por el contrario, no resulta significativo para explicar la eficiencia del gasto, la obtención de patentes ni en las especificaciones de los modelos que incluyen la realización de gastos. La edad, por su parte, resulta no significativa para explicar la obtención de innovaciones pero tiene incidencia negativa en la eficiencia del gasto, en el grado de novedad de las innovaciones y en la obtención de patentes, indicando nuevamente que en la industria manufacturera argentina son las empresas más jóvenes las que se encuentran mejor posicionadas para innovar. Finalmente, la propiedad extranjera es predominantemente no significativa aunque afecta negativamente a la eficiencia en el gasto, mientras que la

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

especialización solo resulta significativa cuando se analiza la obtención de innovaciones de producto (a la que afecta negativamente).

En la categoría sistémica, los indicadores de contacto con el SNI resultan significativos y positivos para la obtención, intensidad y novedad de las innovaciones en todas las especificaciones. Sin embargo, no resultan significativos para la obtención de patentes y, en el caso de la eficiencia en el gasto, solo muestran incidencia significativa y positiva los contactos con agentes institucionales. Menos persistente es el efecto de las políticas que resulta significativo solo en la especificación básica de los modelos y que no muestra ninguna incidencia sobre la intensidad de las innovaciones de producto, sobre la eficiencia del gasto ni sobre la obtención de patentes.

El análisis más detallado del efecto diferencial de los distintos determinantes sobre la obtención de innovaciones de productos y procesos muestra que el tamaño tiene una incidencia mayor sobre estos últimos y que los distintos tipos de gastos tienen una importancia diferencial para los diferentes tipos de innovaciones. En tal sentido, los gastos en I+D realizan el mayor aporte a explicación de la probabilidad de obtener innovaciones de producto y su intensidad, mientras que para la obtención de innovaciones de proceso, son los gastos en bienes de capital los que resultan más relevantes.

En el análisis de la novedad de las innovaciones los determinantes identificados son similares a los observados en la obtención, tanto en productos como en procesos. Sin embargo, cuando se analizaron los determinantes de la obtención de patentes, que por definición corresponde a innovaciones con el más elevado grado de novedad, se puso de manifiesto claramente el papel decisivo de la I+D, por contraposición a los otros dos tipos de gasto que resultaron no significativos.

El conjunto de los resultados obtenidos se encuentra en línea con las hipótesis planteadas y con la literatura empírica reciente en algunos aspectos y muestran algún grado de especificidad en otros. El cuadro VI.8 que resume en sus dos primeras columnas las hipótesis derivadas del capítulo I y la estilización de la evidencia analizada en el capítulo II y en las siguientes los

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

resultados de los distintos modelos en la especificación completa que incluye la presencia de gastos en actividades de innovación.

Como se puede apreciar, en los casos de indicadores significativos, los resultados obtenidos se encuentran mayoritariamente en la dirección de las hipótesis específicas. Esto se verifica especialmente en el caso del tamaño, las capacidades, el financiamiento, los contactos con el SNI y la presencia de esfuerzos de innovación.

Cuadro VI.8. Determinantes de la obtención, intensidad y novedad de resultados innovadores en la industria manufacturera argentina: síntesis estilizada de los resultados de los modelos estimados y contrastación de hipótesis específicas

Categoría/ Indicador	Hipótesis	Evidencia PED (a)		Resultados de los modelos estimados (b)						
				TPP	Producto			Proceso		Patentes
		Obt.	Int.		Obt.	Int.	Nov.	Obt.	Nov.	
Schumpeterianos										
Tamaño	+	+	-	+	+		+	+	+	
Poder de Mercado	+	(c)	(c)			+				
Sectoriales										
Oportunidad	+	(c)	(c)	+						
Demanda	+	(c)	(c)							
Competencia	+	(c)	(c)							
Concentración	+	(c)	(c)			-	-			-
Apropiabilidad	+	(c)	(c)							
Empresariales										
Capacidades	+	+	(c)	+	+	+	+	+	+	+
Financiamiento	+	(c)	(c)	+	+	+	+			+
Especialización	+/-	(c)	(c)							
Extranjera	+	ns	(c)							
Edad	+/-	-	(c)			-			-	-
Exportadora	+	+	(c)							
Sistémicos										
SNI Institucional	+	(c)	(c)	+	+	+	+	+	+	
SNI Comercial	+	(c)	(c)	+	+	+	+	+	+	
Políticas	+	+	(c)		+			+		
Presencia de Gasto										
I+D	+	+	ns	+	+	+	+	+	+	+
Bienes de Capital	+	(c)	(c)	+	+	+	+	+	+	
Otras Act. Innov.	+	(c)	(c)	+	+	+	+	+	+	

(a) Ver capítulo II; (b) Reporta solo los resultados de la especificación que incluye la presencia de gasto: modelo II; (c) Evidencia insuficiente; ns: no significativo.

DETERMINANTES DE LOS RESULTADOS

La única excepción a lo anterior se presenta en el caso de la concentración que resulta significativa pero negativa para la intensidad y novedad de innovaciones de producto y para la obtención de patentes. Sin embargo, las particularidades de los resultados obtenidos se pueden apreciar más claramente en lo relativo a los factores no significativos. Entre ellos, ni el poder de mercado, ni la mayoría de los aspectos sectoriales muestran efectos significativos sobre los resultados innovadores en las manufacturas argentinas, al contrario de lo que podría esperarse en función de la literatura tradicional sobre determinantes de la innovación. Lo mismo se observa en lo relativo a la especialización y la propiedad extranjera a nivel empresarial. Finalmente, las políticas operan sobre la obtención de innovaciones pero no sobre su intensidad, novedad o la obtención de patentes, lo cual muestra la existencia de un espacio para la sofisticación de los instrumentos públicos de apoyo en la búsqueda de incidir sobre la calidad de las innovaciones además de hacerlo en su obtención.

CAPITULO VII. CONCLUSIONES

Introducción

Esta Tesis aborda el estudio de los determinantes de la innovación empresarial y busca responder a tres preguntas principales: i) ¿cuáles son los determinantes de la actividad innovadora empresarial?; ii) ¿existen diferencias en los determinantes de la actividad innovadora entre países desarrollados y países en desarrollo? y, finalmente, ¿cuáles son los determinantes de la actividad innovadora de las empresas manufactureras argentinas?.

En el plano conceptual se propone un marco teórico que integra diferentes desarrollos parciales realizados en la literatura sobre innovación, en su mayoría dentro del denominado enfoque evolucionista, agrupados en cuatro categorías. La primera se vincula con Schumpeter (1942) y el desarrollo de la denominada “hipótesis schumpeteriana” que relaciona a la innovación con el tamaño de las firmas y con su poder de mercado. La segunda se enfoca en el plano sectorial planteando que diferentes actividades y sectores muestran distintas tasas y direcciones de cambio tecnológico en función de la demanda, la oportunidad tecnológica y las condiciones de apropiación de los resultados de la innovación (Schmookler, 1962; Rosenberg, 1974; Dosi, 1982; Pavitt, 1984; Malerba y Orsenigo, 1990). Estos autores hacen hincapié en la heterogeneidad interindustrial de la actividad innovadora. La tercera, se centra en la firma y en la heterogeneidad intraindustrial enfatizando aspectos tales como el flujo de caja (Elliot, 1971), las capacidades tecnológicas (en particular, la capacidad de absorción, Cohen y Levinthal, 1989 y 1990), la diversificación tecnológica (Nelson, 1959), la edad (Dunne, 1994) y el origen del capital (Molero, 2001). Finalmente, la cuarta categoría agrupa determinantes sistémicos, que reflejan que la firma opera en un entorno con determinadas características que condiciona en alguna medida la posibilidad y alcance de sus actividades innovadoras (Lundvall, 1992; Nelson, 1993).

Como consecuencia directa del marco teórico propuesto, se deriva una respuesta preliminar a la primera pregunta planteada que configura la primera hipótesis de la Tesis: la actividad innovadora es multidimensional y

CONCLUSIONES

responde a determinantes schumpeterianos, sectoriales, empresariales y sistémicos.

Con base en este marco, se analiza de manera estilizada y sistemática la literatura empírica más reciente, posterior a 1990, que aborda el estudio de los determinantes de la innovación, ya sea insumos, resultados o ambos, a partir de datos recogidos a través de encuestas empresariales, en su mayoría enfocadas en la actividad innovadora. De ese análisis surge que las categorías identificadas en el capítulo I resultan abarcativas de los enfoques conceptuales parciales utilizados en los abordajes más recientes sobre los determinantes de la innovación. Sin embargo, la revisión también pone de manifiesto la existencia de efectos diferenciales de los distintos determinantes de la innovación en diferentes contextos e indica que las implicancias derivadas del marco conceptual adoptado en esta Tesis pueden ser diferentes para países desarrollados y países en desarrollo. En tal sentido, de la consideración conjunta del marco conceptual y de la evidencia empírica más reciente se pone de manifiesto que en países en desarrollo predominan los determinantes schumpeterianos y empresariales debido a las debilidades de sus sistemas de innovación y a su perfil de especialización en sectores de baja tecnología que hace que la heterogeneidad intersectorial sea relativamente reducida.

Lo restante de la Tesis consiste en la aplicación del marco teórico propuesto, y la consecuente contrastación de las hipótesis formuladas, utilizando para ello evidencia de empresas manufactureras argentinas. El capítulo III contextualiza la evidencia que se utiliza para el análisis empírico de los capítulos posteriores caracterizando la ciencia, la tecnología y la innovación en el caso argentino. El capítulo muestra que Argentina es país en desarrollo con un importante rezago tecnológico en comparación con los países desarrollados, que constituyen la base empírica fundamental de la literatura dedicada a la innovación. En tal sentido, a partir de la evidencia analizada en el capítulo II, se plantea como segunda hipótesis general de la Tesis que en el caso argentino los determinantes schumpeterianos y empresariales predominan sobre los sectoriales y sistémicos. El capítulo IV operacionaliza los conceptos derivados del marco teórico y de los antecedentes relevados y presenta una propuesta metodológica que incluye una revisión de las opciones para el tratamiento de los datos e identificación de los

CONCLUSIONES

determinantes de la innovación de las empresas manufactureras argentinas. Sobre esta base, en los capítulos V y VI se especifican y estiman diferentes modelos y se identifican los determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera argentina. Todos estos resultados aportan además a reflexionar sobre el marco teórico propuesto y al testeo de las hipótesis derivadas del mismo.

Principales resultados obtenidos

La Tesis ha dado lugar a un conjunto de resultados con diferentes alcances. Entre los más generales corresponde destacar tres que a su vez responden a las principales preguntas de la Tesis.

En primer lugar se ha formulado un marco teórico que indica que la actividad innovadora empresarial responde a múltiples determinantes, ubicados en diferentes niveles, y que, por lo tanto, ésta no puede ser adecuadamente comprendida a partir de aproximaciones parciales. El marco propuesto se ha mostrado pertinente y relevante para analizar los determinantes de la innovación en el caso argentino. Esta conclusión se deriva de los parámetros de bondad de ajuste de los diferentes modelos especificados y de la significatividad estadística de una mayoría de los determinantes considerados que indican que el marco formulado resulta adecuado para explicar la actividad innovadora en el caso argentino y, a su vez, corroboran para la evidencia analizada la primera hipótesis de la Tesis.

En segundo lugar, la revisión de los antecedentes empíricos más recientes ha permitido comprobar que existen diferencias en los determinantes de la innovación entre países desarrollados y países en desarrollo. En el caso de estos últimos, los aspectos sectoriales y sistémicos tienen menor peso.

En tercer lugar, los determinantes de la innovación en el caso argentino se ubican preferentemente en las categorías schumpeteriana, empresarial y sistémica. Por el contrario, los aspectos sectoriales tienen un peso menor. En este marco, en la actividad innovadora empresarial en argentina la heterogeneidad intrasectorial predomina sobre la intersectorial o en otras palabras, los determinantes de la actividad innovadora de las empresas

CONCLUSIONES

manufactureras argentinas se ubican preferentemente en el plano empresarial. Este resultado también aporta evidencia en la dirección planteada por la segunda hipótesis ya que, como se mostró oportunamente, Argentina es un país en desarrollo en términos tecnológicos.

Aunque resultaría redundante en esta instancia presentar una descripción de los resultados específicos obtenidos en los capítulos V y VI, que se encuentran ampliamente comentados en los capítulos respectivos, avanzando hacia resultados más específicos, vinculados con el análisis detallado de la evidencia argentina, resulta relevante destacar algunas conclusiones generales que se derivan de los mismos. En tal sentido, tomando los diferentes modelos especificados en conjunto, una proporción importante de los indicadores se comportan de acuerdo a las hipótesis específicas planteadas en los primeros capítulos, salvo en los aspectos sectoriales, donde predomina la ausencia de significatividad estadística. En tal sentido, una mayoría de las hipótesis específicas se verifican en el caso argentino.

Dentro de este marco general, sin embargo, se han observado diferencias en la influencia de los diferentes determinantes de acuerdo a la definición de innovación adoptada en cada caso. En tal sentido se aprecia que esfuerzos y resultados responden al menos parcialmente a diferentes determinantes y que lo mismo ocurre al comparar los determinantes de diferentes tipos de esfuerzos o de diferentes tipos de resultados. Adicionalmente, la especificación tobit ha permitido comprobar cierto grado de especificidad en los determinantes de distintas decisiones de esfuerzos (decisión de realizar esfuerzos innovadores vs decisión sobre su magnitud) o de resultados (obtención de innovaciones vs peso de los productos innovadores en las ventas).

Aún cuando la derivación de implicancias de política no constituye uno de los objetivos explícitos de la Tesis, los resultados comentados permiten realizar algunas reflexiones en esa dirección.

La aplicación sistemática del modelo formulado para identificar los determinantes de diferentes esfuerzos y resultados en el caso argentino ha puesto de manifiesto que entre los determinantes más significativos, que

CONCLUSIONES

afectan de manera muy similar a todos los tipos de gastos y de resultados, se encuentran las capacidades, el financiamiento y los contactos con el SNI. De esto se deriva que se trata de condiciones que se deben fomentar de manera generalizada en cualquier programa de apoyo a la innovación. En otras palabras, instrumentos que acompañen a las firmas en sus procesos de acumulación de capacidades laborales (cualificaciones y organización del trabajo) y productivas (gestión de la calidad y del proceso productivo), que disminuyan los obstáculos para el acceso al financiamiento de actividades de innovación, no solo a través de fondos públicos sino facilitando un funcionamiento más fluido del circuito comercial, y que fomenten las interacciones de las firmas con agentes comerciales e institucionales del SNI, resultan condiciones básicas generales para cualquier política de apoyo a la innovación, ya sea que se trate de insumos o de resultados.

Dentro de este marco general, sin embargo, teniendo en cuenta que, como se mencionó, diferentes actividades y resultados de innovación responden, al menos parcialmente, a diferentes determinantes, el diseño de instrumentos de apoyo a la innovación no debe ser estandarizado. Por ejemplo, si el objetivo es incrementar la obtención de patentes, el apoyo a la I+D es decisiva. Por otra parte, una particularidad del esfuerzo de I+D es que la oportunidad tecnológica es fundamental, por lo que posiblemente para incrementar la obtención de patentes se deben apoyar los esfuerzos en I+D en sectores de elevada oportunidad tecnológica. Por el contrario, la novedad de las innovaciones de procesos se encuentra preferentemente determinada por los gastos en otras actividades de innovación, con lo cual si el objetivo es lograr innovaciones novedosas de procesos, ese tipo de esfuerzo debe ser apoyado de manera preferencial.

También se ha podido apreciar que las políticas de apoyo a la innovación tienen mayor incidencia sobre la realización de esfuerzos que sobre la intensidad de los mismos y, de la misma manera, que tienen mayor efecto sobre la obtención de innovaciones que sobre su calidad. Ambos elementos muestran las limitaciones de los instrumentos analizados para lograr cambios cualitativos en la actividad innovadora en el caso estudiado e indican la necesidad de realizar esfuerzos adicionales de diseño e implementación para mejorar sus impactos.

CONCLUSIONES

Finalmente, el análisis de la eficiencia del gasto y la comparación de los determinantes de esfuerzos y resultados, han puesto de manifiesto las dificultades de las firmas de menor tamaño para traducir sus esfuerzos en resultados. Este resulta un elemento central a tener en cuenta para países en desarrollo que cuentan con estructuras productivas en las que no abundan las grandes empresas e indica que programas enfocados en los insumos del proceso innovador, si bien son importantes, pueden resultar insuficientes para asegurar los resultados del mismo.

Limitaciones de la investigación

Aún cuando el desarrollo de la Tesis ha permitido abordar las preguntas de investigación formuladas y la contrastación de las hipótesis planteadas, resulta necesario explicitar algunas limitaciones de la misma, en particular en su componente empírico. Como ocurre generalmente en casos similares, el análisis empírico realizado se ha enfrentado a dos desafíos importantes: por un lado, asegurar la relevancia de los datos disponibles y, por el otro, transformar adecuadamente los conceptos en variables e indicadores que los reflejen fielmente.

En el primer caso, los datos utilizados corresponden al período 1998-2001 y en algún sentido se puede considerar que son antiguos, a la vez que se ha comentado en el capítulo III acerca de las características particulares de la coyuntura económica argentina en esos años. Ambas cuestiones, constituyen limitaciones del análisis empírico realizado. Sin embargo, la decisión de utilizar los datos de la segunda EIN encuentra al menos dos justificaciones. En primer lugar, hasta la fecha el organismo de estadísticas no ha abierto el acceso a las encuestas de innovación posteriores a la utilizada en este trabajo por lo que un análisis basado en microdatos, donde cada registro se trata individualmente para el cálculo de los indicadores, no hubiera sido posible. En segundo lugar, las nuevas encuestas presentan modificaciones metodológicas que han redundando en una disminución de la calidad de la información que permiten obtener. Por ejemplo, en las encuestas recientes no existe información que permita calcular un indicador de capacidades integral, tal como el que resultó significativo en todos los modelos planteados en esta Tesis

CONCLUSIONES

y tampoco permiten abordar los aspectos sistémicos, con lo cual la fuente de información utilizada, además de ser la única disponible, sería de todas maneras la mejor opción aun teniendo en cuenta que hace referencia a datos más antiguos. Cabe aclarar también que una mayoría de los estudios referenciados en el capítulo II presentan información con la misma antigüedad o incluso mayor que la utilizada aquí.

Con respecto a la definición de los indicadores, tal como se mostró en el capítulo IV, las distintas alternativas posibles presentan ventajas y desventajas. En este punto el esfuerzo se ha centrado en aportar una explicación clara de las alternativas consideradas y una justificación adecuada de las seleccionadas. Sin embargo, corresponde reconocer que en las variables sectoriales, la escasez de estadísticas públicas que permitieran operacionalizar fácilmente los conceptos relevantes puede haber incidido en la escasa significatividad que mostraron los indicadores respectivos en la mayoría de los modelos estimados. Algo similar ocurre en el caso de las variables sistémicas que, como se comentó, hacen referencia al diferente uso que hacen las firmas de las posibilidades de interacción y de acceso a políticas que, en ausencia de información sobre su localización, deben suponerse igualmente disponibles para todas ellas.

Aportes de la Tesis y posibles líneas de investigación hacia el futuro

El último punto de reflexión tiene que ver con los aportes de la Tesis y las posibles líneas de investigación hacia el futuro a partir de la misma.

Dentro de los aportes se destaca la conformación de un marco teórico integral para el análisis de los determinantes de la innovación a partir de la armonización de diferentes explicaciones parciales de la actividad innovadora. Teniendo en cuenta que la actividad innovadora es multidimensional, los análisis parciales pueden derivar en conclusiones erróneas.

Un segundo aporte de la Tesis deriva de la utilización de este marco integral para realizar una revisión sistemática y estilizada de la literatura empírica sobre determinantes de la innovación que presenta una muy elevada diversidad en términos de objetivos, enfoques y metodologías. La revisión

CONCLUSIONES

realizada, que hubiera sido muy dificultosa sin contar con un marco de referencia como el formulado, permitió explicitar las semejanzas y diferencias que existen en el abordaje del estudio de los determinantes de la innovación entre países desarrollados y en desarrollo (los primeros más centrados en los resultados y los segundos más centrados en los insumos) y la relevancia de considerar las especificidades que se derivan de los diferentes niveles de desarrollo de los países al analizar los determinantes de la actividad innovadora empresarial. En esta dirección, a futuro resultaría positivo poder probar el marco teórico propuesto, y la especificación econométrica que se deriva del mismo, con mayor variedad de datos, pertenecientes tanto a países desarrollados como a países en desarrollo.

Un tercer aporte deriva de los resultados empíricos de la Tesis que constituyen información original acerca de los determinantes de la innovación en el caso argentino. Si bien existen algunos trabajos que abordan temáticas afines sobre el mismo caso, la coincidencia en términos de datos y de marco teórico con esta Tesis es muy parcial. En tal sentido, en países que presentan rezagos tecnológicos importantes, como en el caso analizado, sería útil contar con un mayor número de trabajos en la misma dirección del presente. Para esto, sin embargo, resulta clave contar con un sistema fluido y transparente de acceso a los microdatos de las encuestas de innovación, que no siempre se encuentra presente en estos países. Asimismo puede resultar relevante profundizar en la búsqueda de enfoques que reflejen más fielmente las especificidades de la innovación en un país en desarrollo. En esa línea se avanzó muy parcialmente en esta Tesis a través de la definición de capacidades utilizada, la cual, como se mencionó, resultó relevante de manera generalizada para explicar la actividad innovadora en sus diferentes definiciones. Sin embargo, el avance hacia definiciones y metodologías más específicas a la realidad de un país en desarrollo debe ser cuidadoso ya que la relevancia de las especificidades se pone más claramente de manifiesto cuando las diferentes evidencias son analizadas a partir de marcos teóricos y metodológicos compatibles. Otra vía de investigación a futuro tiene que ver con la profundización del estudio cualitativo de algunos determinantes abordados en esta Tesis, tanto para mejorar la comprensión sobre los mismos como para identificar mejores maneras de relevarlos a través de cuestionarios estructurados y cerrados como los que se utilizan habitualmente en encuestas

CONCLUSIONES

de innovación. En tal sentido, las dificultades encontradas en la tarea de operacionalizar algunos conceptos, en particular la oportunidad tecnológica y las condiciones de apropiación, señalan la existencia de un área de vacancia en esos temas (que no caracteriza solo a la Argentina) y la relevancia de profundizar su estudio.

ANEXOS

Anexo I. Detalle de la literatura empírica estudiada

Cuadro AI.1. Estudios sobre determinantes de la presencia e intensidad de insumos innovadores en Países Desarrollados

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes					Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema		
Evangelista et al. (1997)	Italia	Decisión de gastar en I+D	Tamaño (log ocupados) +	Oportunidad tecnológica (dummy dos dígitos) +	Pertenencia a grupo (dummy) +	Entorno (región mas desarrollada) +	Logit	
Bartelmaan et al. (1998)	Holanda	Decisión de adquirir tecnología avanzada	Tamaño (ocupados - categórica) +	Dummies (varías por sectores) vc	Calificación de la mano de obra (salarios) + Ratio capital/trabajo + Productividad del trabajo + Exportadora (%) +		Probit	
		Intensidad de uso de maquinaria avanzada	Tamaño (ocupados - categórica) -	Dummies (varías por sectores) vc	Calificación de la mano de obra (salarios) na Ratio capital/trabajo + Productividad del trabajo - Exportadora (%) +		Tobit	
Crépon et al. (1998)	Francia	Decisión de gastar en I+D	Tamaño (ocupados) + Poder de mercado (participación en ventas) +	Oportunidad tecnológica + Demanda +	Diversificación +		Probit	
		Gasto en I+D / Ocupados	Tamaño (ocupados) - Poder de mercado (participación en ventas) +	Oportunidad tecnológica + Demanda +	Diversificación +		Tobit	
Klomp y Van Leeuwen (2001)	Holanda	Decisión de gastar en innovación	Tamaño (log ventas) - Poder de mercado (participación en ventas) +	Oportunidad tecnológica + Demanda (crecimiento de las ventas del sector) -	Regularidad del gasto en I+D + Edad (log) +		Probit	
		Gasto en actividades de innovación / Ventas	Tamaño (log ventas) -	Demanda (crecimiento de las ventas del sector) - Oportunidad tecnológica + Dummy (taxonomía Pavitt) vc	Flujo de caja + Demanda (log crecimiento de las ventas) + Edad (log) - Regularidad del gasto en I+D +	Políticas (subsidios gubernamentales) + Cooperación (con otras firmas) na	Tobit	
Faria et al. (2002)	Portugal	Decisión de adquirir maquinaria flexible	Tamaño (ocupados - categórica) na	Demanda (incertidumbre) + Dummies (varías por sectores) vc	Pertenencia a grupo (multiplanta) + Edad (dummy) + Propiedad extranjera (dummy) na Laboratorio de I+D + Diversificación (multiproducto) + Exportadora (dummy > 50%) +	Entorno (pertenencia a cluster) +	Probit	

Cuadro Al.1. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema	
Harabi (2002)	Alemania	Gasto en I+D / Ventas		Dummy	Calificación crediticia Costos / Precio (ln) Apropiabilidad (mecanismos endógenos) Apropiabilidad (patentamiento) Demanda esperada Objetivos de reducción de costos Objetivos de expandir mercados externos Objetivos crear nuevos mercados domésticos	Fuentes de información de mercado Fuentes de información institucionales Cooperación informal Cooperación formal	MC2E na + + +
LaM y Hashmati (2002)	Suecia	Gasto en actividades de innovación / Ocupados	Tamaño (ln ocupados) na	Dummy	Objetivo aumento calidad Objetivo aumento rango	Políticas (falta de fuentes de financiamiento) Cooperación (con proveedores)	+ + - + + + + na
Kemp et al. (2003)	Holanda	Tiempo de los empleados dedicado a actividades de innovación / Tiempo total disponible (intensidad)	Tamaño (log ventas) -	Dummy	Investigación de mercado Crecimiento de exportaciones	Políticas (subsídios) Cooperación (con competidores) Cooperación (con institutos de investigación) Cooperación (con consultores) Cooperación (con universidades)	+ + + + na
							MCO

Cuadro AI.1. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector Dummy	Firma Capacidad tecnológica Intensidad de capacitación a personal (ln) Edad Exportadora (%) Demanda (crecimiento de las ventas)	Sistema Entorno (pertenencia a cluster)	
Lee, Ch (2003)	Canadá y Japón (avanzados)	Gasto en I+D / Ventas		Dummy	vc Edad Exportadora (%) Demanda (crecimiento de las ventas)	+ + na	No explicitado
	Corea y Taiwan (desarrollados)	Gasto en I+D / Ventas		Dummy	vc Edad Exportadora (%) Demanda (crecimiento de las ventas)	+ + na	No explicitado
Smolny (2003)	Alemania	Decisión de gastar en innovación	Tamaño (ocupados - categórica) Poder de mercado (elasticidad precio de la demanda)	+ Competencia (elasticidad de demanda)	Exportadora (dummy) Diversificación	+ +	Probit
		Gasto en actividades de innovación / Ventas	Tamaño (ocupados - categórica) Poder de mercado (elasticidad precio de la demanda)	+ Competencia (elasticidad de demanda)	Exportadora (dummy) Diversificación	+ +	Tobit
López et al. (2005).	España	Gasto en I+D / Ventas	Tamaño (ocupados - categórica)	+ Patentes/innovaciones (apropiabilidad) Dummy (2 dígitos)	Edad Capacidades (tecnología de producción) Inversión en publicidad Diversificación Exportadora (dummy) Calificación de la mano de obra (sueldos) Propiedad extranjera (%)	+ vc + + + + +	Tobit

Cuadro AI.1. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Sistema	Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma			
García-Vega (2006)	Unión Europea (15)	Gasto en I+D / Ventas	Tamaño (log ventas)	Dummy	vc	Diversificación Deuda Flujo de caja		MCO
Marra (2006)	España	Gasto en I+D	Tamaño (producto)		+	Gasto en I+D anterior	Políticas (subsidios a la I+D) Políticas (subsidios a la I+D anteriores)	MGM
Tang (2006)	Canadá	Decisión de gastar en innovación (I+D o maquinaria)	Tamaño (ocupados - categórica)	vc	+	Facilidad de sustitución de productos (competencia)	Políticas (subsidios a la I+D)	Logit
						Entrada de productos competidores (competencia)	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	
						Rapidez de obsolescencia de productos (competencia)	Entorno (financiamiento a la innovación)	
		Decisión de gastar en I+D	Tamaño (ocupados - categórica)	vc	na	Rapidez de cambio de las tecnologías de producción (competencia)	Políticas (subsidios a la I+D)	Logit multinomial
						Facilidad de sustitución de productos (competencia)	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	
						Entrada de productos competidores (competencia)	Entorno (financiamiento a la innovación)	
		Decisión de adquirir maquinaria	Tamaño (ocupados - categórica)	vc	na	Rapidez de cambio de las tecnologías de producción (competencia)	Políticas (subsidios a la I+D)	Logit multinomial
						Facilidad de sustitución de productos (competencia)	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	
						Entrada de productos competidores (competencia)	Entorno (financiamiento a la innovación)	

Cuadro AI.1. (final)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica			
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema				
Arbuesa y Coenders (2007)	España	Decisión de gastar en I+D	Tamaño (escala por ocupados y ventas)	Oportunidad tecnológica (alta tecnología)	+	Fuentes de información de mercado	ns	Logit		
					Uso de instrumentos de protección	+	Fuentes de información institucionales	+		
					Obstáculos internos	ns	Fuentes de información públicas	ns		
		Decisión de adquirir maquinaria o tecnología desincorporada	Tamaño (escala por ocupados y ventas)	Oportunidad tecnológica (alta tecnología)	ns	Obstáculos económicos	ns	Fuentes de información de mercado	ns	Logit
					Otros obstáculos	ns	Fuentes de información institucionales	ns		
					Obstáculos internos	ns	Fuentes de información públicas	ns		
				Obstáculos económicos	ns					
				Otros obstáculos	ns					

Cuadro AI.2. Estudios sobre determinantes de la obtención e intensidad de resultados innovadores en Países Desarrollados

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema	
Evangelista et al. (1997)	Italia	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica (dummy dos dígitos)	Pertenencia a grupo (dummy)	Entorno (localización en regiones más desarrolladas)	Logit
Bariet et al. (1998)	Francia	Ventas de nuevos productos / Ventas totales (categórica)	Tamaño (log ventas)	Dummy	Demanda Oportunidad tecnológica		Probit Ordenado
		Exportaciones nuevos productos / Exportaciones totales (categórica)	Tamaño (exportaciones log)	Dummy	Demanda Oportunidad tecnológica		Probit Ordenado
Crépon et al. (1998)	Francia	Número de patentes / Ocupados	Tamaño (ocupados)	Oportunidad tecnológica	Calificación del personal (ingenieros / ocupados)		Count
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales		Demanda Dummy	Gasto en I+D / Ocupados Calificación de la mano de obra (administradores / ocupados)		Probit ordenado
Brouwer y Kleinknecht (1999)	Holanda	Obtención de patentes	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica	Calificación del personal (ingenieros / ocupados)		Logit
		Número de patentes	Tamaño (log ocupados)	Demanda Dummy	Gasto en I+D / Ventas Ventas de productos nuevos	Cooperación en I+D	Logit
Verugetera y Caasiun (1999)	Bélgica	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ocupados categórica)	Oportunidad tecnológica	Gasto en I+D / Ventas Ventas de productos nuevos	Cooperación en I+D	Logit
				Oportunidad tecnológica	Exportadores (dummy) Obstáculo costos Obstáculo falta de información Obstáculo no necesita innovar Obstáculo falta de oportunidad Obstáculo resistencia al Obstáculo facilidad de imitación		Logit

Cuadro A1.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes Schumpeterianos			Sector	Firma	Sistema		Técnica
			Todas pymes					Frecuencia de interacción (varios agentes)		
Albaladejo y Romijn (2000)	Reino Unido	Capacidad de innovación (combina novedad de las innovaciones de producto, proceso y organización con la intensidad en ciencia)					Antecedentes del dueño	+	+	Correlac. Spearman
						Calificación de la mano de obra	+	Entorno (ventajas de proximidad asociadas a interacción con varios agentes)		
						Esfuerzos en innovación (I+D, capacitación, licencias)	+			
Baldwin et al. (2000)	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia (número de competidores categórica)	-	Orientación estratégica a tecnología y mercado	+	+	Logit
					Oportunidad tecnológica	+	Presencia de I+D	+		
						Uso de mecanismos de apropiación	+			
		Obtención de innovaciones solo de producto	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia (número de competidores categórica)	-	Orientación estratégica a tecnología y mercado	+	+	Logit
					Oportunidad tecnológica	+	Presencia de I+D	+		
						Uso de mecanismos de apropiación	+			
		Obtención de innovaciones de producto y proceso	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia (número de competidores categórica)	-	Orientación estratégica a tecnología y mercado	+	+	Logit
					Oportunidad tecnológica	+	Presencia de I+D	+		
						Uso de mecanismos de apropiación	+			
		Obtención de innovaciones solo de proceso	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia (número de competidores categórica)	-	Orientación estratégica a tecnología y mercado	+	+	Logit
					Oportunidad tecnológica	na	Presencia de I+D	+		
						Uso de mecanismos de apropiación	+			

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema		Técnica
						Políticas (apoyo de centros de investigación)	Entorno (localización en cluster)	
Martínez-Ros (2000)	España	Obtención de innovaciones de producto			Gasto en I+D / Ventas	+	+	Probit
					Presencia de departamento de diseño	+	ns	
Martínez-Ros (2000)	España	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ln ocupados)	Oportunidad tecnológica	Intensidad de capital	-		Probit
				Competencia (beneficio bruto de la industria)	Stock de capital	+		
				Homogeneidad del producto	Exportadora (dummy)	ns		
				Demanda (dummy)	Propiedad extranjera (dummy >50%)	ns		
		Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ln ocupados)	Oportunidad tecnológica	Intensidad de capital	-		Probit
				Competencia (beneficio bruto de la industria)	Stock de capital	+		
				Homogeneidad del producto	Exportadora (dummy)	ns		
				Demanda (dummy)	Propiedad extranjera (dummy >50%)	ns		
		Obtención de innovaciones de proceso	Tamaño (ln ocupados)	Oportunidad tecnológica	Integración vertical	ns		Probit
				Competencia (beneficio bruto de la industria)	Intensidad de capital	-		
				Competencia (beneficio bruto de la industria)	Stock de capital	ns		
				Homogeneidad del producto	Exportadora (dummy)	ns		
				Demanda (dummy)	Propiedad extranjera (dummy >50%)	ns		
					Integración vertical	ns		
					Intensidad de capital	-		
				Competencia (beneficio bruto de la industria)	Stock de capital	ns		
				Homogeneidad del producto	Exportadora (dummy)	ns		
				Demanda (dummy)	Propiedad extranjera (dummy >50%)	ns		
					Integración vertical	ns		

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes Schumpeterianos		Sector	Firma		Sistema		Técnica
			Tamaño (ocupados)			Margen de beneficios		Cooperación		
Harris et al. (2001)	Australia	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ocupados)	+		Plan de negocios	+		+	Probit
Klomp y Van Leeuwen (2001)	Holanda	Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (log ventas)	-	Demanda (crecimiento de las ventas del sector)	Exportadora (dummy)	+			Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	+		Edad (menor 2 años)	na			
Mairesse y Mohnen (2001)	Francia	Ventas de nuevos productos / Ventas totales (log)	Tamaño (log ventas)	na	Demanda (crecimiento de las ventas del sector)	Regularidad del gasto en I+D	+			Tobit
					Oportunidad tecnológica	Edad (log)	na			
		Obtención de innovaciones de producto o proceso en sectores de alta intensidad de I+D	Tamaño (log ocupados)	+	Dummy (taxonomía Pavitt)	Regularidad del gasto en I+D	+	Cooperación para innovar	+	Probit
					Dummy	Pertenencia a grupo (dummy)	+			
		Obtención de innovaciones de producto o proceso en sectores de baja intensidad de I+D	Tamaño (log ocupados)	+	Dummy	Pertenencia a grupo (dummy)	na			Probit
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales (sectores alta intensidad de I+D)	Tamaño (log ocupados)	+	Dummy	Pertenencia a grupo (dummy)	na	Cooperación	na	Tobit
					Competencia (percibida)	Gasto en I+D / Ventas	+			Tobit
					Oportunidad tecnológica (proximidad a la investigación básica)	Innovación sin hacer I+D	na			
						Gasto en I+D continuo	+			Tobit
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales (sectores baja intensidad de I+D)	Tamaño (log ocupados)	+	Dummy	Pertenencia a grupo (dummy)	+	Cooperación	na	
					Competencia (percibida)	Gasto en I+D / Ventas	+			Tobit
					Oportunidad tecnológica (proximidad a la investigación básica)	Innovación sin hacer I+D	-			
						Gasto en I+D continuo	+			Tobit

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma		Sistema		Técnica
			Schumpeterianos	Tamaño (log ocupados)		Gasto en Innovación / Ocupados	Interna	Cooperación con proveedores		
Lööf y Heshmati (2002)	Suecia	Ventas de nuevos productos / Ocupados	na		Dummy	+		+	+	Tobit
					Demanda (crecimiento del mercado)	+	Fuentes de información internas	+	Cooperación con competidores	
							Fuentes de información	-	Cooperación con clientes	
							Fuentes de información competidores	+	Cooperación con universidades	
Mohnen y Thérrien (2002)	Alemania, España, Francia e Irlanda	Obtención de innovaciones de producto y de proceso Ventas de nuevos productos / Ventas totales (categoría)					Fuentes de información ferias, exhibiciones	-	Cooperación dentro del grupo	Probit
			+	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica (intensidad de I+D)	+				
			-	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica (intensidad de I+D)	+	Presencia de I+D	-	Cooperación	
					Oportunidad tecnológica (proximidad a la investigación básica) Competencia (presión competitiva)	+	Diversificación	+	Políticas (apoyo gubernamental)	
Parisi (2002)	Italia	Obtención de innovaciones de producto Ventas de nuevos productos / Ventas totales (categoría)								Probit Ordenado
			+	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica (intensidad de I+D)	+	Presencia de I+D	+	Cooperación	
			+	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica (intensidad de I+D)	+	Diversificación	+	Políticas (apoyo gubernamental)	
					Oportunidad tecnológica (proximidad a la investigación básica) Competencia (presión competitiva)	+				
		Obtención de innovaciones de producto			Dummy	vc	Gasto en I+D / Capital Inversión / Capital Edad	+	Entorno (localización)	Logit
			+	Tamaño (log stock de capital)		vc	Pertenencia a grupo (dummy)	na		
		Obtención de innovaciones de proceso			Dummy	vc	Gasto en I+D / Capital Inversión / Capital Edad	+	Entorno (localización)	Logit
			+	Tamaño (log stock de capital)		vc	Pertenencia a grupo (dummy)	na		

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma	Sistema		Técnica
			Schumpeterianos				Políticas (subsídios)		
Kemp et al. (2003)	Holanda	Ventas de nuevos productos / Ventas totales	Tamaño (log ventas)	-	Dummy	Investigación de mercado Demanda (crecimiento de exportaciones)	Cooperación con otras firmas	+	Tobit
							Cooperación con institutos de investigación	na	
							Cooperación con	na	
Kremp y Mairesse (2003)	Francia	Obtención de patentes	Tamaño (ocupados categórica)	vc	Dummy	Gestión del conocimiento Pertinencia a grupo (dummy) Intensidad de I+D		+	Probit
		Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ocupados categórica)	vc	Dummy	Gestión del conocimiento Pertinencia a grupo (dummy) Intensidad de I+D		+	Tobit
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales	Tamaño (ocupados categórica)	vc	Dummy	Gestión del conocimiento Pertinencia a grupo (dummy) Intensidad de I+D		+	Probit
		Ventas de productos patentados / Ventas totales	Tamaño (ocupados categórica)	vc	Dummy	Gestión del conocimiento Pertinencia a grupo (dummy) Intensidad de I+D		+	Tobit
Smolny (2003)	Alemania	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia	Exportadora (dummy) Diversificación		+	Probit
			Poder de mercado (elasticidad precio de la demanda)	+				na	
		Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia	Exportadora (dummy) Diversificación		+	
			Poder de mercado (elasticidad precio de la demanda)	+				+	
		Obtención de innovaciones de proceso	Tamaño (ocupados categórica)	+	Competencia	Exportadora (dummy) Diversificación		+	
			Poder de mercado (elasticidad precio de la demanda)	+				na	

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma		Sistema	Técnica
			Schumpeterianos	Tamaño (ocupados categórica)		Propiedad extranjera (dummy)	Edad (2 categorías)		
Baldwin y Gu (2004)	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ocupados categórica)	+	Dummy	vc	na	na	Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	na			Exportadora (dummy) Presencia de I+D Competencias marketing Competencias tecnológicas Competencias productivas Calificación del personal Aumento de productividad pasada Obtención previa de innovaciones	+	
		Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ocupados categórica)	na	Dummy	vc	na	na	Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	na			Exportadora (dummy) Presencia de I+D Competencias marketing Competencias tecnológicas Competencias productivas Calificación del personal Aumento de productividad pasada Obtención previa de innovaciones	+	

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma		Sistema	Técnica
			Schumpeterianos			Propiedad extranjera (dummy)	Edad (2 categorías)		
Beldwin y Gui (2004) cont.	Canadá	Obtención de innovaciones de proceso	Tamaño (ocupados categórica) + Poder de mercado (participación en ventas)	na	Dummy	vc	na	na	Probit
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales (categórica)	Tamaño (ocupados categórica) - Poder de mercado (participación en ventas)	na	Dummy	vc	na	na	Probit Ordenado

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Sistema		Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma				
Baldwin y Gu (2004) cont.	Canadá	Número de innovaciones obtenidas (categórica)	Tamaño (ocupados categórica) + Poder de mercado (participación en ventas)	vc Dummy	Propiedad extranjera (dummy) -	ns			Probit Ordenado
					Edad (2 categorías)				
					Exportadora (dummy) ns Presencia de I+D ns Competencias marketing ns Competencias tecnológicas ns Competencias productivas ns Calificación del personal + Aumento de productividad ns pasada ns Obtención previa de innovaciones ns				
Bhattacharya y Bloch (2004)	Australia	Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ventas) +	Concentración (C4) +	Beneficios ns	ns			Probit
				Competencia (exportaciones / ventas) +	Demanda (crecimiento de ventas) ns				
				Competencia (importaciones / ventas) +	Gasto en I+D / Ventas +				
Huergo y Jamandreu (2004)	España	Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ocupados categórica) +	Oportunidad tecnológica +	Edad	-			Probit
		Obtención de innovaciones de proceso	Tamaño (ocupados categórica) +	Oportunidad tecnológica ns	Edad	-			Probit
Jong y Vermeulen (2004)	Holanda	Obtención de innovaciones de producto novedosas para la firma	Tamaño (ocupados) +	Dummy vc	Edad -	-	Cooperación (uso de redes externas) +		Logit
		Obtención de innovaciones de producto novedosas para la industria	Tamaño (ocupados) +	Dummy vc	Foco en la gestión + Planes documentados de innovación + Investigación de mercado + Actividades de capacitación ns	Edad ns	Cooperación +	Cooperación +	Logit

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes Schumpeterianos		Sector	Firma		Sistema	Técnica
			Tamaño (n ocupados)			Obtención previa de innovaciones			
Raymond et al. (2004)	Holanda	Obtención de innovaciones de producto o proceso	+		Dummy	vc	ns		Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	ns					
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales	Tamaño (n ocupados)	+	Dummy	vc	Ventas de productos nuevos / Ventas totales (rezagada)	Políticas (subsídios)	ns
Amara y Landry (2005)	Canadá		Poder de mercado (participación en ventas)	ns	Demanda	+	Gasto en I+D / Ventas	+	
					Oportunidad tecnológica	+	Gasto en I+D continuo	+	
							No realiza I+D	-	
García-Vega (2006)	Unión Europea (15)		Tamaño (ocupados)	+	Competencia (presión competitiva)	-	Fuentes de información internas	+	Logit multinomial
		Novedad de las innovaciones de producto y proceso (valores corresponden a primero en el mundo/primer para la firma)			Oportunidad tecnológica (alta tecnología)	+	Presencia de I+D	+	
					Oportunidad tecnológica (media tecnología)	+	Variedad de actividades de innovación	+	
García-Vega (2006)	Unión Europea (15)							Entorno (barreras al intercambio de conocimiento)	ns
								Cooperación (acuerdos de colaboración)	+
		Número de patentes	Tamaño (log ventas)	+	Dummy	vc	Diversificación Deuda Patentes en el pasado	Políticas (uso de apoyo gubernamental)	+
									Binomial negativa

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Sistema		Técnica
			Tamaño (ocupados categórica) Poder de mercado (número de competidores)	Sector Dummy	Firma Gasto en I+D (log) Ocupados en I+D	Políticas (subsídios a la I+D) Cooperación vertical			
Huergo (2006)	España	Obtención de innovaciones de producto o proceso	+	vc	Edad (log) Sofisticación tecnológica Exportadora (dummy) Propiedad pública Habilidades laborales (ingenieros) Monitoreo Planificación	ns +	ns +	ns ns	Probit
		Obtención de innovaciones de producto	+	vc	Edad (log) Sofisticación tecnológica Exportadora (dummy) Propiedad pública Habilidades laborales (ingenieros) Monitoreo Planificación	ns +	ns +	ns ns	Probit
		Obtención de innovaciones de proceso	+	vc	Edad (log) Sofisticación tecnológica Exportadora (dummy) Propiedad pública Habilidades laborales (ingenieros) Monitoreo Planificación	ns +	ns +	ns ns	Probit

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País /Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma		Sistema		Técnica
			Tamaño (ocupados categórica)	Schumpeterianos		Competencia (facilidad de sustitución de productos)	Obsolescencia de productos	Políticas (subsídios a la I+D)	Entorno (financiamiento a la innovación)	
Tang (2006)	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	+	vc	vc	Competencia (facilidad de sustitución de productos)	-	Políticas (subsídios a la I+D)	+	Logit multinomial
						Competencia (entrada de productos competidores)	+	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	+	
						Competencia (rapidez de obsolescencia de productos)	na	Entorno (financiamiento a la innovación)	na	
						Competencia (rapidez de cambio de las tecnologías de producción)	+			
		Obtención de innovaciones de producto y proceso	+	vc	vc	Competencia (facilidad de sustitución de productos)	-	Políticas (subsídios a la I+D)	+	
						Competencia (entrada de productos competidores)	+	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	+	
						Competencia (rapidez de obsolescencia de productos)	+	Entorno (financiamiento a la innovación)	na	
						Competencia (rapidez de cambio de las tecnologías de producción)	+			
		Obtención de innovaciones de producto	na	vc	vc	Competencia (facilidad de sustitución de productos)	-	Políticas (subsídios a la I+D)	+	
						Competencia (entrada de productos competidores)	+	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	+	
						Competencia (rapidez de obsolescencia de productos)	+	Entorno (financiamiento a la innovación)	na	
						Competencia (rapidez de cambio de las tecnologías de producción)	+			
		Obtención de innovaciones de proceso	+	vc	vc	Competencia (facilidad de sustitución de productos)	na	Políticas (subsídios a la I+D)	+	
						Competencia (entrada de productos competidores)	na	Políticas (beneficios impositivos por I+D)	+	
						Competencia (rapidez de obsolescencia de productos)	-	Entorno (financiamiento a la innovación)	na	
						Competencia (rapidez de cambio de las tecnologías de producción)	+			

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma	Sistema		Técnica
			Schumpeterianos	Tamaño (ocupados)			Fuentes de información	Fuentes de información	
Du et al (2007)	Irlanda	Obtención de innovaciones de producto o proceso	+	vc	Dummy	Ocupados en I+D	ns	Fuentes de información	+
						Presencia de I+D	+	Fuentes de información proveedores	+
						Grupo realiza I+D	+	Fuentes de información competidores	+
						Departamento de I+D	ns	Fuentes de información públicas	ns
						Calificación del personal	ns		
						Producción en serie	+		
						Edad (log)	-		
						Obstáculo financiero	+		
						Obstáculo riesgo	ns		
						Obstáculo demanda	-		
						Obstáculo falta de información tecnológica	ns		
		Obtención de innovaciones solo de proceso	ns	vc	Dummy	Ocupados en I+D	ns	Fuentes de información	+
						Presencia de I+D	-	Fuentes de información proveedores	ns
						Grupo realiza I+D	-	Fuentes de información competidores	ns
						Departamento de I+D	-	Fuentes de información públicas	ns
						Calificación del personal	-		
						Producción en serie	-		
						Edad (log)	-		
						Obstáculo financiero	ns		
						Obstáculo riesgo	ns		
						Obstáculo demanda	ns		
						Obstáculo falta de información tecnológica	ns		
									Probit multinomial

Cuadro AI.2. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma	Sistema		Técnica
			Schumpeterianos Tamaño (ocupados)	ns			Fuentes de información proveedores	ns	
Du et al (2007) cont.	Irlanda	Obtención de innovaciones solo de producto		ns	Dummy	vc	Ocupados en I+D	na	Probit multinomial
							Presencia de I+D	na	
							Grupo realiza I+D	-	
							Departamento de I+D	na	
							Calificación del personal	+	
							Producción en serie	ns	
							Edad	+	
							Obstáculo financiero	na	
							Obstáculo riesgo	na	
							Obstáculo demanda	na	
							Obstáculo falta de información tecnológica	-	
		Obtención de innovaciones de producto y proceso	Tamaño (ocupados)	na	Dummy	vc	Ocupados en I+D	na	Probit multinomial
							Presencia de I+D	+	
							Grupo realiza I+D	+	
							Departamento de I+D	+	
							Calificación del personal	na	
							Producción en serie	+	
							Edad	ns	
							Obstáculo financiero	na	
							Obstáculo riesgo	na	
							Obstáculo demanda	na	
							Obstáculo falta de información tecnológica	+	
							Fuentes de información proveedores	+	
							Fuentes de información competidores	na	
							Fuentes de información públicas	na	

Cuadro AI.2. (final)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma		Sistema		Técnica
			Schumpeterianos			Presencia de I+D Exportadora (dummy)		Cooperación continua		
Nieto y Santamaría (2007)	España	Novedad alta de las innovaciones de producto	Tamaño (ocupados categórica)	+	Dummy (taxonomía Pavitt)	vc			+	Probit bivariado
Wagner (2007)	Alemania	Obtención de patentes	Tamaño (ocupados)	+	Dummy	vc	Edad Sistema de calidad Pertinencia a grupo (dummy) Sistema ambiental Gasto en I+D / Ventas			Probit
		Número de patentes	Tamaño (ocupados)	+	Dummy	vc	Edad Sistema de calidad Pertinencia a grupo (dummy) Sistema ambiental Gasto en I+D / Ventas			Binomial negativa

Cuadro AI.3. Estudios sobre determinantes de la presencia en intensidad de insumos innovadores en Países en Desarrollo

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema	
Subodh (2002)	India	Decisión de gastar en actividades de innovación (Farmacéutica y Electrónica)	Tamaño (ventas)	+	Intensidad de publicidad	+	Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	ns	Margen de beneficios	+	
Lee, Ch (2003)	India y China	Gasto en innovación / Ventas (Farmacéutica y Electrónica)	Tamaño (ventas) Poder de mercado (participación en ventas)	+	Apropiabilidad (valor agregado / ventas)	-	Tobit
					Exportadora (%)	+	
					Propiedad extranjera (dummy)	+	
					Edad	+	
Pradhan (2003)	India	Gasto en innovación / Ventas (Farmacéutica)	Tamaño (ventas)	+	Intensidad de publicidad	+	Tobit
					Margen de beneficios	+	
					Apropiabilidad (valor agregado / ventas)	+	
					Exportadora (%)	+	
Lee, Ch (2003)	India y China	Gasto en I+D / Ventas		vc	Propiedad extranjera (dummy)	+	No explicitado
					Edad	ns	
					Capacidad tecnológica	ns	
					Intensidad de capacitación a personal (ln)	+	
Pradhan (2003)	India	Gasto en innovación / Ventas (Farmacéutica)		+	Edad	ns	Tobit
					Exportadora (%)	ns	
					Demanda (crecimiento de las ventas)	ns	
					Edad	+	
Pradhan (2003)	India	Gasto en innovación / Ventas (Farmacéutica)		+	Gastos en licencias / Ventas	ns	Tobit
					Importación de bienes de capital / Ventas	ns	
					Activos intangibles / Ventas	+	
					Inversión en el extranjero	+	
Pradhan (2003)	India	Gasto en innovación / Ventas (Farmacéutica)		+	Exportadora (%)	+	Tobit
					Beneficios / Ventas	+	
					Propiedad extranjera (dummy mayor a 25%)	ns	

Cuadro AI.3. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema	
Alvarez y Robertson (2004)	Chile	Presencia de laboratorio de I+D	Tamaño (ocupados)	+	Exportadora (%) Propiedad extranjera (%) Edad Porcentaje de costos laborales Gastos en licencias	+ na na na na	Probit
		Decisión de adquirir maquinaria	Tamaño (ocupados)	na	Exportadora (%) Propiedad extranjera (%) Edad Porcentaje de costos laborales Gastos en licencias	+ na na na na	Probit
		Presencia de laboratorio de I+D	Tamaño (ocupados)	+	Exportadora (%) Propiedad extranjera (%) Porcentaje de materias primas importadas Maquila (sí/no) Edad Porcentaje de costos laborales	+ + na + na na	Probit
	México	Decisión de adquirir maquinaria	Tamaño (ocupados)	+	Exportadora (%) Propiedad extranjera (%) Porcentaje de materias primas importadas Maquila (sí/no) Edad Porcentaje de costos laborales	+ + + na na na	Probit
		Presencia de laboratorio de I+D	Tamaño (ocupados)	+	Exportadora (%) Propiedad extranjera (%) Porcentaje de materias primas importadas Maquila (sí/no) Edad Porcentaje de costos laborales	+ + + na na na	Probit
		Decisión de adquirir maquinaria	Tamaño (ocupados)	+	Exportadora (%) Propiedad extranjera (%) Porcentaje de materias primas importadas Maquila (sí/no) Edad Porcentaje de costos laborales	+ + + na na na	Probit

197

Cuadro A1.3. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema	
Arza (2005) cont.	Argentina	Gasto en I+D / Ventas	Tamaño (ocupados)	Oportunidad tecnológica (nivel de sofisticación según taxonomía Ferraz)	Pertenencia a grupo (dummy)	Macroeconomía (apoyo a los negocios)	Probit
			Poder de Mercado		Propiedad extranjera (dummy) Edad Calificación de la mano de obra	Macroeconomía (ánimo de negocios)	
		Gasto en maquinaria / Ventas	Tamaño (ocupados)	Oportunidad tecnológica (nivel de sofisticación según taxonomía Ferraz)	Pertenencia a grupo (dummy)	Macroeconomía (apoyo a los negocios)	Tobit
			Poder de Mercado		Propiedad extranjera (dummy) Edad Calificación de la mano de obra	Macroeconomía (ánimo de negocios)	
Hernández et al. (2005)	México	Gasto en I+D / Ventas	Tamaño (log ocupados)	Oportunidad tecnológica (alta tecnología)	Pertenencia a grupo (dummy)	Políticas (apoyo público)	Tobit
					Fuentes de información internas Objetivo demanda	Entorno (proximidad a investigación básica) Fuentes de información patentes	
Meza y Mora (2005)	México	Decisión de gastar en I+D	Tamaño (ocupados)	Concentración (C4)	Exportadora (dummy >50%)	Entorno (estado más desarrollado)	Probit
			Poder de mercado	Competencia (arancel promedio)	Propiedad extranjera (dummy) Diversificación Edad		
		Gasto en I+D / Ventas	Tamaño (ocupados)	Concentración (C4)	Exportadora (dummy >50%)	Entorno (estado más desarrollado)	Tobit
			Poder de mercado	Competencia (arancel promedio)	Propiedad extranjera (dummy) Diversificación Edad		

Cuadro AI.3. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes					Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema		
Sanguinetti (2005)	Argentina	Decisión de gastar en I+D	Tamaño (ocupados)	+	Competencia (arancel promedio)	ns	Políticas (apoyo público a la innovación)	Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	+	Concentración (C4)	ns		
		Gasto en I+D / Ocupados		Demanda (tamaño de Oportunidad tecnológica (participación de RRHH calificados))	+			
				Dummy (2 dígitos)	vc			
Benavente (2006)	Chile	Decisión de gastar en I+D	Tamaño (ocupados)	+	Competencia (arancel promedio)	ns	Políticas (apoyo público a la innovación)	Tobit
			Poder de mercado (participación en ventas)	+	Concentración (C4)	-		
		Gasto en I+D / Ocupados (log)		Demanda (tamaño de Oportunidad tecnológica (participación de RRHH calificados))	ns			
				Dummy (2 dígitos)	vc			
		Decisión de gastar en I+D	Tamaño (ocupados)	+	Demanda	+	Diversificación	Probit
			Poder de mercado (participación en ventas)	+	Oportunidad tecnológica (technological push)	-		
		Gasto en I+D / Ocupados (log)		Dummies (varias por sectores)	vc			
				Demanda	+			
			Oportunidad tecnológica (technological push)	+				
			Dummies (varias por sectores)	vc				

Cuadro AI.3. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica		
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema			
Chudinovsky et al. (2006)	Argentina	Decisión de gastar en innovación	+	Dummy intensivo en RRNN	Propiedad extranjera (dummy mayor a 10%)	ns	Modelo de dos partes		
				Dummy intensivo en I+D	Calificación de la mano de obra (profesionales / <i>entirely</i>)	+			
		Gasto en innovación / Ocupados (log)		Dummy intensivo en escala	Pertenencia a grupo (dummy)	ns		Modelo de dos partes	
				Dummy intensivo en trabajo	Exportadora (dummy)	ns			
Jefferson et al. (2006)	China	Decisión de gastar en I+D	+	Dummy intensivo en RRNN	Propiedad extranjera (dummy mayor a 10%)	ns	Probit		
				Dummy intensivo en I+D	Calificación de la mano de obra (profesionales / <i>entirely</i>)	ns			
		Gasto en I+D / Ventas (ln)		Dummy intensivo en escala	Pertenencia a grupo (dummy)	ns		No explicitado	
				Dummy intensivo en trabajo	Exportadora (dummy)	ns			
				Tamaño (ventas)	Propiedad colectiva	+			
					Propiedad extranjera (dummy)	ns			
					Inversión en el extranjero	+			
					Pertenencia a grupo (dummy)	ns			
					Propiedad privada	ns			
				Concentración	Beneficios (ln)	-			

Cuadro AI.3. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica										
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema											
De Negri et al. (2007)	Brasil	Decisión de gastar en I+D	vc	Oportunidad tecnológica (número de patentes en el sector)	+	Competencia (dummy importancia mercado local)	ns	Políticas (financiamiento público)	+	Probit							
		Gasto en I+D / Ocupados	vc	Oportunidad tecnológica (número de patentes en el sector)	+	Competencia (dummy importancia mercado local)	ns	Políticas (financiamiento público)	+	Tobit							
Langebaek y Vásquez (2007)	Colombia	Gasto en maquinaria y equipo / Ocupados	Poder de mercado (participación en ventas)	ns	Concentración (Herfindhal)	+	Calificación de la mano de obra (promedio)	+	Políticas (apoyo público a la innovación)	+	Tobit						
									Sector (dummy)	vc		Cooperación	+				
												Fuentes de información gobierno	ns				
												Fuentes de información proveedores	ns				
												Fuentes de información universidades	ns				
		Gasto en tecnologías transversales / Ocupados	Tamaño (ocupados)	+	Producción de materias primas (dummy)	ns	Producción de bienes de consumo (dummy)	ns	Calificación de la mano de obra (promedio)	+	Fuentes de información competidores	+	Tobit				
												Entorno (localización)		vc			

Cuadro AI.3. (final)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes				Técnica
			Schumpeterianos	Sector	Firma	Sistema	
Langebaek y Vásquez (2007) cont.	Colombia	Gasto en gestión / Ocupados	Tamaño (ocupados)	+ Producción de materias primas (dummy) Producción de bienes de consumo (dummy) Competencia (rivalidad, proporción de pequeñas empresas en la actividad)	ns ns ns	+ Propiedad extranjera (%) + Calificación de la mano de obra (promedio)	Tobit
		Gasto en I+D / Ocupados	Tamaño (ocupados)	+ Producción de materias primas (dummy) Producción de bienes de consumo (dummy) Competencia (rivalidad, proporción de pequeñas empresas en la actividad)	ns - ns	ns + Calificación de la mano de obra (promedio)	
		Gasto en capacitación / Ocupados	Tamaño (ocupados)	+ Producción de materias primas (dummy) Producción de bienes de consumo (dummy) Competencia (rivalidad, proporción de pequeñas empresas en la actividad)	ns ns ns	ns + Calificación de la mano de obra (promedio)	
		Gasto en actividades de innovación / Ocupados	Tamaño (ocupados)	+ Producción de materias primas (dummy) Producción de bienes de consumo (dummy) Competencia (rivalidad, proporción de pequeñas empresas en la actividad)	ns ns ns	+ Propiedad extranjera (%) + Calificación de la mano de obra (promedio)	

Cuadro AI.4. Estudios sobre determinantes de la presencia en intensidad de resultados innovadores en Países en Desarrollo

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Firma		Sistema	Técnica
			Schumpeterianos			Edad			
Lee (2003)	Malasia	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Tamaño (ocupados)	+	Oportunidad tecnológica (intensidad tecnológica) Concentración (Herfindhal)	-	-		Logit
						Propiedad local Exportadora (%)	na		
						Exportadora (%)	+		
Alvarez y Robertson (2004)	Chile	Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ocupados)	ns		Propiedad extranjera (%)	na		Probit
						Edad	na		
						Porcentaje de costos laborales	na		
	México	Obtención de innovaciones de producto				Gasto en licencias	na		Probit
			Tamaño (ocupados)	+		Exportadora (%)	+		
						Propiedad extranjera (%)	na		
Aralica et al. (2004)	Croacia	Obtención de innovaciones de producto Ventas de nuevos productos / Ventas totales				Porcentaje de materias primas importadas	na		Probit
						Maquila (si/no)	+		
						Edad	-		
						Porcentaje de costos laborales	na		Probit
			Tamaño (n ocupados)	+	Dummy				
						vc			
			Tamaño (n ocupados)	-	Demanda	+		Cooperación para I+D	Tobit
						Calificación del personal (% de alta calificación)	na		
						Propiedad extranjera (%)	+		
						Exportadora (dummy)	+		
						Gasto en I+D continuo	na		

Cuadro AI.4. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes			Sector	Firma		Sistema		Técnica
			Schumpeterianos	Tamaño (ln ocupados)	ns		Edad	ns	Extorno (Lima/otros)	+	
Espinoza (2004)	Perú	Valor de nuevos productos (ln)					Ocupados eventuales / Ocupados totales	ns			Tobit
							Costo laboral / Costo total	+			
Hernández et al. (2005)	México						Capacita	+			Probit
							Objetivos de la innovación productos	ns			
							Objetivos de la innovación procesos	ns			
							Gasto en I+D / Ocupados (ln)	+			
		Obtención de innovaciones de proceso	Tamaño (log ocupados)	+	Oportunidad tecnológica (alta tecnología)	ns	Pertenencia a grupo (dummy)	ns	Políticas (apoyo público)	ns	
Benavente (2006)	Chile						Fuentes de información internas	+	Fuentes de información patentes	-	Probit ordenado
							Gasto en I+D / Ocupados (log)	+	Fuentes de información proveedores	ns	
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales	Tamaño (log ocupados)	+	Oportunidad tecnológica (alta tecnología)	ns	Objetivo costos	ns	Políticas (apoyo público)	ns	
Benavente (2006)	Chile						Pertenencia a grupo (dummy)	ns	Fuentes de información patentes	ns	Probit ordenado
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales (log-categoría)	Tamaño (ocupados)	-	Demanda Oportunidad tecnológica Dummy	ns vc	Gasto en I+D / Ocupados Diversificación	ns			

Cuadro AI.4. (cont.)

Estudio	País/Región	Variable Dependiente	Determinantes		Sector	Sistema		Técnica		
			Schumpeterianos							
Chudnovsky et al. (2006)	Argentina	Obtención de innovaciones de producto y proceso	+	Tamaño (ocupados log)	Dummy intensivo en RRNN	+	Propiedad extranjera (dummy mayor a 10%)	ns	Logit multinomial	
					Dummy intensivo en I+D	ns	Calificación del personal (profesionales / ocupados)	+		
					Dummy intensivo en escala	ns	Pertenencia a grupo (dummy)	ns		
				Dummy intensivo en trabajo	ns	Exportadora (dummy)	+			
				Dummy	vc	Compra de tecnología	+			
								Gasto en I+D continuo	+	
								Gasto en I+D no continuo	+	
		Obtención de innovaciones solo de producto	ns		Dummy intensivo en RRNN	ns	Propiedad extranjera (dummy mayor a 10%)	ns		
					Dummy intensivo en I+D	ns	Calificación del personal (profesionales / ocupados)	+		
					Dummy intensivo en escala	ns	Pertenencia a grupo (dummy)	ns		
Dummy intensivo en trabajo	ns			Exportadora (dummy)	ns					
Dummy	vc			Compra de tecnología	+					
						Gasto en I+D continuo	+			
						Gasto en I+D no continuo	+			
Jefferson et al. (2006)	China	Obtención de innovaciones solo de proceso	+	Tamaño (ocupados log)	Dummy intensivo en RRNN	ns	Propiedad extranjera (dummy mayor a 10%)	ns	MCO	
					Dummy intensivo en I+D	ns	Calificación del personal (profesionales / ocupados)	+		
					Dummy intensivo en escala	ns	Pertenencia a grupo (dummy)	ns		
				Dummy intensivo en trabajo	ns	Exportadora (dummy)	ns			
				Dummy	vc	Compra de tecnología	+			
								Gasto en I+D continuo	+	
								Gasto en I+D no continuo	ns	
		Ventas de nuevos productos / Ventas totales (ln)			Dummy	vc	Edad (ln)	ns		
					Dummy		Gasto en I+D / Ventas (ln)	+		

Cuadro AI.4. (final)

Lopez y Orlicia (2006)	Argentina	Obtención de patentes	Tamaño (variación de ocupados)	ns		Gasto en I+D (ln) Calificación del personal Propiedad extranjera (dummy)	ns ns +		Logit
		Número de patentes	Tamaño (variación de ocupados)	ns		Gasto en I+D (ln) Calificación del personal Propiedad extranjera (dummy)	ns + ns		Binomial negativa
De Negri et al. (2007)	Brasil	Obtención de innovaciones de producto	Tamaño (ocupados)	vc	Sector (dummy)	Gasto en I+D / Ocupados (ln)	+	Políticas (financiamiento público)	Probit
						Obstáculo costos	-	Fuentes de información gobierno	+
								Fuentes de información proveedores	+
								Fuentes de información universidades	+
								Fuentes de información	+
								Fuentes de información competidores	+
								Entorno (localización)	vc
						Gasto en I+D / Ocupados (ln)	+	Políticas (financiamiento público)	Probit
						Obstáculo costos	-	Fuentes de información gobierno	+
								Fuentes de información proveedores	+
		Obtención de innovaciones de proceso	Tamaño (ocupados)	vc	Sector (dummy)			Fuentes de información universidades	ns
								Fuentes de información	+
								Fuentes de información competidores	+
								Entorno (localización)	vc

ANEXOS

Anexo II. Variables dependientes definidas en la literatura empírica estudiada

Cuadro AII.1 Definición de insumos innovadores utilizada en estudios empíricos recientes sobre los determinantes de la innovación (Países Desarrollados)

Estudio	País	Indicador de insumos innovadores	
		Presencia/Decisión	Intensidad
Evangelista et al. (1997)	Italia	Decisión de gastar en I+D	
Bartelsman et al. (1998)	Holanda	Decisión de usar maquinaria avanzada	Intensidad de uso de maquinaria avanzada
Crépon et al. (1998)	Francia	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D/Ocupados
Klomp y Van Leeuwen (2001)	Holanda	Decisión de gastar en Innovación	Gasto en actividades de innovación/Ventas
Faria et al. (2002)	Portugal	Decisión de adquirir maquinaria flexible	
Harabi (2002)	Alemania		Gasto en I+D/Ventas
Löf y Heshmati (2002)	Suecia		Gasto en actividades de innovación/Ocupados
Kemp et al. (2003)	Holanda		Tiempo dedicado a actividades de innovación / Tiempo total
Lee, Ch. (2003)	Canadá y Japón		Gasto en I+D / Ventas
	Corea y Taiwán		Gasto en I+D / Ventas
Smolny (2003)	Alemania	Decisión de gastar en innovación	Gasto en actividades de innovación / Ventas
López et al. (2005).	España		Gasto en I+D / Ventas
García-Vega (2006)	Unión Europea (15)		Gasto en I+D / Ventas
Marra (2006)	España		Gasto en I+D
Tang (2006)	Canadá	Decisión de gastar en Innovación (I+D o Bienes de Capital)	
		Decisión de gastar en I+D	
		Decisión de gastar en bienes de capital	
Arbussa y Coenders (2007)	España	Decisión de gastar en I+D	
		Decisión de adquirir maquinaria o tecnología desincorporada	

Fuente: elaboración propia

ANEXOS

Cuadro AII.2. Definición de resultados innovadores utilizada en estudios empíricos recientes sobre los determinantes de la innovación (Países Desarrollados)

Estudio	País	Indicador de resultados innovadores	
		Presencia/Obtención (probabilidad)	Intensidad
Evangelista et al. (1997)	Italia	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
Barlet et al. (1998)	Francia		Ventas de nuevos productos / Ventas totales
			Exportaciones de nuevos productos / Exportaciones totales
Crépon et al. (1998)	Francia		Número de patentes / Ocupados
			Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Brouwer y Kleinknecht (1999)	Holanda	Obtención de patentes	Número de patentes
Veugelers y Cassiman (1999)	Bélgica	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
Albadalejo y Romijn (2000)	Reino Unido		Capacidad de innovación
Baldwin et al. (2000)	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
		Obtención de innovaciones solo de producto	
		Obtención de innovaciones solo de proceso	
		Obtención de innovaciones de producto y proceso	
Costa et al. (2000)	España	Obtención de innovaciones de producto	
Martinez-Ros (2000)	España	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
		Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	
Harris et al. (2001)	Australia	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
Klomp y Van Leeuwen (2001)	Holanda	Obtención de innovaciones de producto	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Mairesse y Mohnen (2001)	Francia	Obtención de innovaciones de producto o proceso en sectores de alta intensidad de I+D	Ventas productos nuevos / Ventas totales (sectores alta intensidad de I+D)
		Obtención de innovaciones de producto o proceso en sectores de baja intensidad de I+D	Ventas de nuevos productos / Ventas totales (sectores baja intensidad de I+D)
Löf y Heshmati (2002)	Suecia		Ventas de nuevos productos / Ocupados

ANEXOS

Cuadro AII.2 (cont.)

Estudio	País	Indicador de resultados innovadores	
		Presencia/Obtención (probabilidad)	Intensidad
Mohnen y Therrien (2002)	Alemania, España, Francia e Irlanda	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Parisi et al. (2002)	Italia	Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	
Kemp et al. (2003)	Holanda		Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Kremp y Mairesse (2003)	Francia	Obtención de patentes	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
		Obtención de innovaciones de producto	Ventas de productos patentados / Ventas totales
Smolny (2003)	Alemania	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
		Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	
Baldwin y Gu (2004)	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
		Obtención de innovaciones de producto	Número de innovaciones obtenidas
		Obtención de innovaciones de proceso	
Bhattacharya y Bloch (2004)	Australia	Obtención de innovaciones de producto	
Huergo y Jamandreu (2004)	España	Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	
Jong y Vermeulen (2004)	Holanda	Obtención de innovaciones de producto novedosas para la firma	
		Obtención de innovaciones de producto novedosas para la industria	
Raymond et al. (2004)	Holanda	Obtención de innovaciones de producto o proceso	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Amara y Landry (2005)	Canadá		Novedad de las innovaciones de producto y proceso
García-Vega (2006)	Unión Europea (15)		Número de patentes
Huergo (2006)	España	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
		Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	

ANEXOS

Cuadro AII.2 (final)

Estudio	País	Indicador de resultados innovadores	
		Presencia/Obtención (probabilidad)	Intensidad
Tang (2006)	Canadá	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
		Obtención de innovaciones de producto y proceso	
		Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	
Du et al. (2007)	Irlanda	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
		Obtención de innovaciones solo de proceso	
		Obtención de innovaciones solo de producto	
		Obtención de innovaciones de producto y proceso	
Nieto y Santamaría (2007)	España		Novedad de las innovaciones de producto
Wagner (2007)	Alemania	Obtención de patentes	Número de patentes

Fuente: elaboración propia

ANEXOS

Cuadro AII.3 Definición de insumos innovadores utilizada en estudios empíricos recientes sobre los determinantes de la innovación (Países en Desarrollo)

Estudio	País	Indicador de insumos innovadores	
		Presencia/Decisión	Intensidad
Subodh (2002)	India	Decisión de gastar en actividades de innovación	Gasto en innovación / Ventas
Lee, Ch. (2003)	India y China		Gasto en I+D / Ventas
Pradhan (2003)	India		Gasto en innovación / Ventas
Alvarez y Robertson (2004)	Chile y México	Presencia de laboratorio de I+D	
		Decisión de adquirir maquinaria	
Espinoza (2004)	Perú	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ocupados
Arza (2005)	Argentina	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ventas
		Decisión de adquirir maquinaria	Gasto en Maquinaria / Ventas
Hernández et al. (2005)	México		Gasto en I+D / Ventas
Meza y Mora (2005)	México	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ventas
Sanguinetti (2005)	Argentina	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ocupados
Benavente (2006)	Chile	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ocupados
Chudnovsky et al. (2006)	Argentina	Decisión de gastar en innovación	Gasto en Innovación / Ocupados
Jefferson et al. (2006)	China	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ventas
De Negri et al. (2007)	Brasil	Decisión de gastar en I+D	Gasto en I+D / Ocupados
Langebaek y Vásquez (2007)	Colombia		Gasto en maquinaria y equipo / Ocupados
			Gasto en tecnologías transversales / Ocupados
			Gasto en gestión / Ocupados
			Gasto en I+D / Ocupados
			Gasto en capacitación / Ocupados
			Gasto en actividades de innovación / Ocupados

Fuente: elaboración propia

ANEXOS

Cuadro AII.4. Definición de resultados innovadores utilizada en estudios empíricos recientes sobre los determinantes de la innovación (Países en Desarrollo)

Estudio	País	Indicador de resultados innovadores	
		Presencia/Obtención (probabilidad)	Intensidad
Lee, C. (2003)	Malasia	Obtención de innovaciones de producto o proceso	
Alvarez y Robertson (2004)	Chile y México	Obtención de innovaciones de producto	
Aralica et al. (2004)	Croacia	Obtención de innovaciones de producto	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Espinoza (2004)	Perú		Valor de nuevos productos
Hernández et al. (2005)	México	Obtención de innovaciones de proceso	Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Benavente (2006)	Chile		Ventas de nuevos productos / Ventas totales
Chudnovsky et al. (2006)	Argentina	Obtención de innovaciones de producto y proceso	
		Obtención de innovaciones solo de producto	
		Obtención de innovaciones solo de proceso	
Jefferson et al. (2006)	China		Ventas de nuevos productos / Ventas totales
López y Orlicki (2006)	Argentina	Obtención de patentes	Número de patentes
De Negri et al. (2007)	Brasil	Obtención de innovaciones de producto	
		Obtención de innovaciones de proceso	

Fuente: elaboración propia

ANEXOS

Anexo III. Formulario de la segunda encuesta de innovación argentina



ENCUESTA NACIONAL DE INNOVACIÓN Y CONDUCTA TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS ARGENTINAS AÑO 1998-2001

(CARACTER Estrictamente CONFIDENCIAL Y RESERVADO - LEY 17.022)

Artículo 10: Las informaciones que se suministran a los organismos que integran el Sistema Estadístico Nacional, en cumplimiento de la presente ley serán estrictamente secretas y sólo se utilizarán con fines estadísticos. Los datos deberán ser suministrados y publicados en compilaciones de conjunto, de modo que no pueda ser violado el secreto comercial o patrimonial, ni individualizarse las personas o entidades a quienes se refieren. Quedan exceptuados del secreto estadístico los siguientes datos de registro: nombre y apellido o razón social, domicilio y rama de actividad.

Artículo 11: Todos los organismos y reparticiones nacionales, provinciales y municipales, las personas de existencia visible o ideal, públicas o privadas con asiento en el país, están obligados a suministrar a los organismos que integran el Sistema Estadístico Nacional, los datos e informaciones de interés estadístico que éstos le soliciten.

Artículo 12: Incorrerán en infracción y serán pasibles de multas conforme al procedimiento que se establezca en la reglamentación de la presente ley, quienes no suministren en término, falseen o produzcan con omisión maliciosa las informaciones necesarias para las estadísticas y los censos a cargo del Sistema Estadístico Nacional.

ANEXOS

A. Instructivo de información básica de la empresa

En la pregunta 101 se solicita que identifique los tres principales productos para la empresa en el período 1998-2001. El criterio de importancia debe ser el de productos con una mayor participación en las ventas totales (tanto mercado interno como exportaciones). La descripción de estos productos no debe ser minuciosa sino simplemente expresar el carácter del producto (por ejemplo "alimento balanceado", "tubo sin costura" o "cuero sin curtir"). Deberá señalar para cada producto si es producido por la empresa o no. Es decir, si el producto no sufre ninguna transformación en la empresa salvo cambios ornamentales y estéticos en su empaque y presentación deberá señalar NO. A continuación deberá detallar la participación de cada producto en las ventas totales de la empresa (tanto mercado interno como exportaciones). Si la empresa produce y comercializa un único producto esta participación será directamente 100%. A su vez, tenga en consideración que si la empresa posee más de tres productos las participaciones no sumaran 100%. Finalmente, se solicita que se indique el ciclo de vida promedio de cada uno de los tres productos. Por ciclo de vida debe entenderse el tiempo que tarda el producto en tomarse obsoleto para el mercado (por ejemplo, un determinado tipo de automóvil cambia de modelo todos años, por ende el ciclo de vida será de 1 año, marcando la opción 1-3 años).

En la pregunta 102 se requiere el año de adquisición total o parcial por parte de los actuales accionistas principales. Es decir se detallará el año en que la empresa fue comprada en su totalidad por otra empresa, grupo, etc. O bien el año en que la principal porción accionaria (votante) fue adquirida por otra empresa, grupo, etc. En el caso de que la empresa haya sufrido varias adquisiciones y/o fusiones se deberá señalar únicamente la más reciente. En el caso de que la empresa nunca hubiere cambiado de propietarios, se deberá señalar el año de fundación de la empresa.

En la pregunta 103 se requiere el número de plantas productivas que la empresa posee en el país. Luego, indique la ubicación de la mayoría de estas tomando como referencia el lugar en donde se completa el formulario. Por planta productiva se debe entender aquellos locales o establecimientos en donde se desarrolla el proceso de transformación de la materia prima en productos finales para la empresa.

En la pregunta 104 se pretende distinguir si la empresa es independiente o si es parte de un grupo de empresas. La empresa será independiente sólo si ninguna de sus acciones votantes están en manos de otra empresa, caso contrario será necesariamente parte de un grupo de empresas. No confunda esta pregunta con la 105, una empresa extranjera puede poseer una filial nacional y, sin embargo, ser una empresa independiente.

En la pregunta 105 se debe señalar el porcentaje de capital extranjero sobre el capital total de la empresa y el origen del mismo. Si la empresa sólo posee capital nacional consigne cero (0). Para detallar el origen utilice la codificación de países en el recuadro que se encuentra a la derecha. En caso de existir varios orígenes distintos señale el más importante, es decir, el de mayor participación accionaria.

En la pregunta 106 se requiere la forma de jurídica de la empresa, recuerde que debe marcar una sola opción.

En la pregunta 107 se demanda la ubicación geográfica del mercado más importante para la empresa, recuerde que la mayor importancia la dará el mayor monto de ventas destinado a ese mercado.

B. Instructivo de desempeño económico en los años 1998 y 2001

En la pregunta 201 se requiere el monto en pesos y neto de impuestos de las ventas totales (incluye las ventas al mercado interno y las ventas al mercado externo) para los años 1998 y 2001. a) Ventas de productos de la empresa corresponde a la facturación obtenida por los productos que son producidos directamente por la empresa o que dicha producción es encargada a terceros bajo normas o recomendaciones técnicas de la empresa.

b) Reventa de productos terminados se refiere a la comercialización de productos elaborados por terceros (nacionales o extranjeros) que o bien no sufrieron transformación alguna o bien sufrieron apenas fraccionamiento o modificaciones menores del tipo ornamental y de presentación (por ejemplo, en la industria textil, un pantalón producido por terceros y sin ninguna recomendación técnica por parte de la empresa, al cual se le agrega únicamente una etiqueta con la marca, será considerado reventa de un producto terminado).

En la pregunta 202 se demanda el monto en pesos, valor FOB y neto de impuestos de las exportaciones (ventas al exterior) para los años 1998 y 2001. Tenga en consideración que monto de las exportaciones no puede superar nunca el monto de las ventas totales (201 c). En caso de no poseer ventas al exterior marque cero (0).

En la pregunta 203 se solicita la participación porcentual de las ventas que la empresa posee en el mercado interno con su principal producto. Como principal producto deberá consignar al mismo que señaló en la pregunta 101 como producto 1, sin comprender las ventas totales de la empresa respecto de ese producto, con la participación que el mismo posee en el mercado interno (que se solicita aquí). El porcentaje declarado debe ser aproximativo de la porción de mercado que la empresa ocupe. En caso de ser la única empresa en ese mercado específico deberá consignar 100%. En caso de ser imposible responder indique "NS".

En la pregunta 204 se requiere el monto en pesos, valor CIF y neto de impuestos de las importaciones de la empresa para los años 1998 y 2001, desagregándolas en importaciones de insumos, partes y piezas, Productos finales y Bienes de capital. a) Insumos son todos aquellos productos, materiales y/o materias primas (en este caso sólo importados) que se transforman para alcanzar un producto final de la empresa. b) Partes y piezas son aquellos productos (en este caso sólo importados) que si bien no sufren transformación alguna son componentes de un producto final de la empresa. c) Productos finales son aquellos productos elaborados por terceros (en este caso terceros extranjeros) que no sufren transformación alguna o bien sufren transformaciones menores del tipo ornamental o de empaque. d) Bienes de Capital son aquellos productos finales (en este caso sólo importados) que se utilizan en el proceso productivo para la generación de otros productos, partes y/o piezas. Tenga cuidado, las importaciones totales deben comprender a los cuatro ítem anteriores, pero además puede incluir otro tipo de importaciones (por ejemplo, servicios, contratación de tecnología, etc.).

En la pregunta 205 se requiere el monto en pesos y neto de impuestos de la inversión bruta en activos fijos de la empresa para los años 1998 y 2001, desagregándola en Bienes de Capital y Otras inversiones. La inversión en Bienes de Capital es el desembolso en productos finales (nacionales y importados) que se utilizan en el proceso productivo para la generación de otros productos, partes y/o piezas. En Otras inversiones se debe incluir el desembolso en cualquier otra inversión que no sea un bien de capital (por ejemplo, inversiones en edificios y construcciones, reparación y mantenimiento, mobiliario, inmobiliario, etc.).

En la pregunta 206 se requiere saber en qué proporción se utilizó la capacidad instalada de la empresa para los años 1998 y 2001. Tenga en consideración que esta es una pregunta apreciativa, por ende estime el porcentaje de utilización de la capacidad instalada.

En la pregunta 207 se solicita un indicador de productividad para un proceso, producto o línea de producción representativo que la empresa considere más apropiado (por ejemplo, horas hombre por m² producido, horas requeridas para producir una tonelada, horas hombre por unidad de producto, kg por unidad producida, etc.) para todos los años del período 1998-2001. Detalle la unidad de medida utilizada en el casillero correspondiente.

En la pregunta 208 interesa: a) establecer si se conoce la planta más eficiente a nivel internacional b) aproximar cuál es la relación entre su planta y la mejor planta internacional que se conoce. Utilice e indique en el casillero correspondiente la unidad de medida que considere apropiada.

ANEXOS

A. Información Básica de la Empresa

101) Identifique los 3 principales productos para la empresa en el periodo 1998-2001, su participación en las ventas y su ciclo de vida promedio

Descripción	Producto propio	Participación en las ventas	Ciclo de vida promedio
Producto 1	Si <input type="checkbox"/> 1.1 No <input type="checkbox"/> 1.2 % 1.3	Menos de 1 año <input type="checkbox"/> 1.4a 7-9 años <input type="checkbox"/> 1.4b	1-3 años <input type="checkbox"/> 1.4c 4-6 años <input type="checkbox"/> 1.4d
Producto 2	Si <input type="checkbox"/> 2.1 No <input type="checkbox"/> 2.2 % 2.3	Menos de 1 año <input type="checkbox"/> 2.4a 7-9 años <input type="checkbox"/> 2.4b	1-3 años <input type="checkbox"/> 2.4c 4-6 años <input type="checkbox"/> 2.4d
Producto 3	Si <input type="checkbox"/> 3.1 No <input type="checkbox"/> 3.2 % 3.3	Menos de 1 año <input type="checkbox"/> 3.4a 7-9 años <input type="checkbox"/> 3.4b	1-3 años <input type="checkbox"/> 3.4c 4-6 años <input type="checkbox"/> 3.4d

02) Año de adquisición total y/o parcial por parte de los actuales accionistas principales ☐ 102

03) Número de plantas productivas que posee la empresa en el país ☐ 103, ubicadas mayoritariamente en: La misma ciudad ☐ 103a La misma Provincia ☐ 103b Otras Provincias ☐ 103c

04) La empresa es: Independiente ☐ 104a Parte de un grupo de empresas ☐ 104b

05) Porcentaje del capital extranjero en el capital total de la empresa: % ☐ 105a, Origen ☐ 105b

06) Forma de jurídica de la empresa:

<input type="checkbox"/> Una sola persona no constituida en sociedad	<input type="checkbox"/> Otro tipo de sociedad
<input type="checkbox"/> Sociedad de hecho	<input type="checkbox"/> Sucursal o representación de empresa extranjera
<input type="checkbox"/> Sociedad colectiva	<input type="checkbox"/> Unión Transitoria de Empresas
<input type="checkbox"/> Sociedad de responsabilidad limitada	<input type="checkbox"/> Cooperativa
<input type="checkbox"/> Sociedad en comandita por acciones	<input type="checkbox"/> Empresa u organismo del estado
<input type="checkbox"/> Sociedad anónima	<input type="checkbox"/> Institución sin fines de lucro
	<input type="checkbox"/> Forma indeterminada

107) Mercado más importante para la empresa se encuentra en:

Provincia <input type="checkbox"/> 107a	País <input type="checkbox"/> 107b	Mercosur <input type="checkbox"/> 107c	EE.UU. <input type="checkbox"/> 107d	Europa <input type="checkbox"/> 107e	Otro <input type="checkbox"/> 107f
---	------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

AR Argentina	BE Bélgica
BR Brasil	SE Suecia
PY Paraguay	CH Suiza
UY Uruguay	EU Resto de Europa
CL Chile	VE Venezuela
MX México	CN China y Hong Kong
LA Resto de América Latina	JP Japón
US EE.UU.	TW Taiwán
CA Canadá	KR Corea
ES España	SA Otros Sudeste Asiático
FR Francia	IN India
DE Alemania	IL Israel
IT Italia	OA Resto Asia
UK Reino Unido	OC Oceanía
NL Holanda	AF África

B. Desempeño económico en los años 1998 y 2001

201) Ventas (incluye en el país y en el extranjero)

	1998 (Monto en pesos, omitir centavos)	2001
a Ventas de productos de la empresa	a1	a2
b Venta de productos terminados	b1	b2
c Ventas TOTALES (a + b)	c1	c2

202) Exportaciones totales ☐ e1

203) Participación de las ventas de la empresa en el mercado interno de su principal producto ☐ 203 %

204) Importaciones

	1998 (Monto en pesos, omitir centavos)	2001
a Importaciones de Insumos	a1	a2
b Importaciones de Partes y piezas	b1	b2
c Importaciones de Productos finales	c1	c2
d Importaciones de Bienes de Capital	d1	d2
e Importaciones TOTALES (a + b + c + d + Otras importaciones)	e1	e2

205) Inversión bruta

	1998 (Monto en pesos, omitir centavos)	2001
a Inversión en Bienes de Capital	a1	a2
b Otras Inversiones	b1	b2
c Inversión Bruta TOTAL (a + b)	c1	c2

206) Porcentaje promedio de utilización de su capacidad instalada total de la empresa ☐ 1 % ☐ 2 %

207) Indicador de productividad de la empresa(*)

Unidad	1998	1999	2000	2001
1	2	3	4	5

(*) Para un proceso, producto o línea de producción representativa, a criterio de la empresa (ejemplo: horas hombre por unidad de producto, hr por unidad producida).

208) a) ¿Conoce para su actividad cuál es la planta más eficiente a nivel internacional? Si ☐ 1 -> pasar 208 b No ☐ 2 -> pasar 301

b) En caso afirmativo, indique cuál es la capacidad máxima de producción de su empresa y de la planta internacional más eficiente. Indique la unidad de medida utilizada.

Capacidad instalada	unidad	su planta	planta internacional

Por favor complete en el Cuestionario los datos, respectivamente debajo de cada título.

ANEXOS

C. Instructivo de empleo y organización del proceso de trabajo

En la pregunta 301 se requiere la cantidad total de empleados (incluye personal estable y personal contratado) al 30 de junio de 1998 y de 2001 según su educación formal:

- a) Empleados con educación básica o inferior son aquellos empleados que NO hayan completado la secundaria (sea Bachillerato, Técnico o Comercial), el polimodal y/o alguna formación terciaria no universitaria.
- b) Empleados con educación técnica son aquellos empleados que SI hayan completado la secundaria, el polimodal y/o alguna formación terciaria no universitaria, pero que no completaron ninguna formación universitaria de grado.
- c) Empleados profesionales son todos aquellos empleados que hayan completado formación universitaria de grado.
- c1) Empleados profesionales de ingeniería y otras ciencias duras son todos aquellos empleados que hayan completado como formación universitaria de grado alguna Ingeniería (Electrónica, Sistemas, Civil, Industrial, etc.) u otra ciencia dura (Química, Física, Matemática, Biología, etc.).

Luego, también para cada nivel educativo, se solicita el porcentaje de estos empleados que son estables. Por personal estable se entiende el que está en relación de dependencia y cuya contratación es por tiempo indeterminado. Tenga cuidado en distinguir que la cantidad de empleados total debe ser la suma de los niveles de calificación a, b y c, mientras que el porcentaje de personal estable total no es la suma de porcentajes de los distintos niveles de educación formal, sino la proporción del conjunto del personal con carácter estable.

En la pregunta 302 se solicita que indique las modalidades de organización del trabajo implementadas en los años 1998 y 2001 en las áreas operativas según la proporción del personal implicado. Las modalidades de organización sugeridas son:

- a) Trabajo individual, que se refiere a la asignación entendida como un trabajador-un puesto y que pueda ocuparse de una o varias máquinas.
- b) Célula de trabajo, equipo y/o módulo u otra modalidad grupal de asignación de puestos de trabajo.

Tenga presente que sólo se solicita el porcentaje de personal de áreas operativas, que son aquellos departamentos, talleres o puestos de trabajo vinculados con las áreas de producción, mantenimiento y/o calidad, es decir, solamente aquel personal directamente vinculado con la producción del producto o servicio. Si la empresa solamente utiliza una de las modalidades deberá consignar 100% para dicha modalidad y 0% para aquella que no utiliza.

La pregunta 303 sólo deberá ser contestada si consignó un porcentaje distinto a 0% para la modalidad b) Célula de trabajo, equipo y/o módulo para el año 2001. En caso contrario, pase a la sección siguiente D - Actividades de Innovación.

ANEXOS

C. Empleo y Organización del Proceso de Trabajo

301) Detalle la cantidad de empleados según su nivel de educación formal para los años 1998 y 2001. A su vez indique que porcentaje de estos eran personal efectivo de la empresa.

	al 30/06/1998		al 30/06/2001	
	Total	% Estables	Total	% Estables
a Empleados con educación Básica o inferior	a1	a1 %	a1	a1 %
b Empleados con educación Técnica	b1	b1 %	b1	b1 %
c Empleados Profesionales	c1	c1 %	c1	c1 %
↳ c1 de Ingenierías o de Otras Ciencias Duras	c1	c1 %	c1	c1 %
d Empleo Total (a + b + c)	d1	d1 %	d1	d1 %

302) Indique cómo se dividió, en 1998 y el 2001, el personal de las áreas operativas según las siguientes modalidades de la organización del proceso de trabajo

Modalidades	Porcentaje de trabajadores empleados	
	1998	2001
a Trabajo individual (asignación individual de puestos, incluye múltiple de maquinaria)	% ^{a1}	% ^{a2}
b Cédula de trabajo/equipo/módulo	% ^{b1}	% ^{b2}
c Total	100%	100%

Si no utilizó la modalidad b *Cédula de trabajo/equipo/módulo* para el año 2001, pase a la sección D – Actividades Innovaciones

303) En el caso de haber utilizado la modalidad b *Cédula de trabajo/equipo/módulo* para el año 2001, indique cuáles tareas realizan estas cédulas/equipos/módulos:

- | | |
|---|----------------------------|
| a Control de calidad | <input type="checkbox"/> a |
| b Regulación de la maquinaria que utiliza | <input type="checkbox"/> b |
| c Registro de estadísticas de productos y procesos | <input type="checkbox"/> c |
| d Participación en técnicas de mejora continua | <input type="checkbox"/> d |
| e Tareas básicas de mantenimiento | <input type="checkbox"/> e |
| f Programación de los dispositivos técnicos que utiliza | <input type="checkbox"/> f |

D. Instructivo de actividades de innovación

La pregunta 401 es una de las más importantes del cuestionario. No se apresure para completarla, al contrario, dedíquela el tiempo que sea necesario ya que el esfuerzo que realice en este momento lo facilitará muchísimo la tarea con el resto de las preguntas. Primero intente identificar cuáles de las siguientes Actividades de Innovación ha desarrollado la empresa durante el periodo 1998-2001:

1) Investigación y Desarrollo (I+D) es el trabajo creativo realizado en forma sistemática, es decir, no ocasional, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro. Dentro de la I+D pueden distinguirse tres grandes categorías: la investigación básica (generar un nuevo conocimiento más bien abstracto o teórico dentro de un área científica o técnica, en sentido amplio, sin un objetivo o finalidad fijada de forma previa), la investigación aplicada (generar un nuevo conocimiento teniendo desde un principio la finalidad o destino al que se desea arribar) o el desarrollo experimental (fabricación y puesta a prueba de un prototipo, es decir, un modelo original o situación de examen que incluye todas las características y desempeños del nuevo producto, proceso o técnica organizacional o de comercialización). La creación de software se considera I+D en tanto y en cuanto implique hacer avances científicos o tecnológicos. Cabe aclarar que las actividades de I+D no siempre se realizan en el ámbito de un laboratorio de I+D o de un departamento de I+D. Es más, muchas empresas, en especial medianas y pequeñas, no poseen estructuras formales de I+D y ello no implica que no realicen este tipo de actividades. Si bien no es tarea sencilla, es necesario identificar las actividades de I+D que se realizan sin una estructura formal. Por ejemplo, si un grupo de ingenieros de la empresa, que se desempeñan en la misma área o en distintas, se reúnen todos los viernes por la tarde para pensar, consultar bibliografía, experimentar y/o probar distintas formas de incrementar el rendimiento o precisión de cómo se mezclan las sustancias químicas esta actividad deberá ser considerada como un proceso de I+D no formal. La única restricción para que una actividad que tiene como finalidad generar nuevos conocimientos sea considerada I+D es que se realice de forma no ocasional, es decir, sistemáticamente. 2) I+D externa es el trabajo creativo que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa sino que se encarga a un tercero ya sea mediante la contratación o financiación de un grupo de investigadores, institución o empresa con el acuerdo de que los resultados del trabajo serán de propiedad, total o parcial, de la empresa.

3, 4 y 5) Adquisición de Bienes de Capital, Hardware y/o Software son actividades de Innovación únicamente cuando se trate de la incorporación de bienes vinculados a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización. El reemplazo de una máquina por otra de similares características o una nueva versión de un software ya instalado no implica una actividad de innovación.

6) Transferencias de Tecnología es toda adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how o asistencia técnica vinculada a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización.

7) Ingeniería y Diseño Industrial incluyen todas las preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D, así como los planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas; instalación de maquinaria; Ingeniería Industrial; y puesta en marcha de la producción. Estas actividades pueden resultar difíciles de diferenciar de las actividades de I+D, para esto puede ser de utilidad comprobar si se trata de un nuevo conocimiento o de una solución técnica. Si la actividad se encuadra en la resolución de un problema técnico será considerada dentro de las actividades de Ingeniería y Diseño Industrial. Modificaciones al proceso productivo, por ejemplo, la implementación del just in time, también deben ser consideradas como una actividad propia de la Ingeniería y diseño industrial. Las actividades de diseño estético u ornamental de los productos no son actividades de innovación salvo que generen modificaciones que cambien las características principales o las prestaciones de los productos. 8) Gestión se refiere a la generación, adaptación y aplicación de nuevas técnicas que permitan una mejor articulación de los esfuerzos de cada área de la empresa (coordinación entre producción, administración y ventas) y/o que permitan alcanzar los objetivos fijados por la dirección de forma más eficiente (calidad total, cuidado del medio ambiente, etc). No se debe confundir la actividad con el objetivo. Con el fin de realizar una mejora en las técnicas o procedimientos de comercialización posiblemente sea necesario un replanteo de la coordinación entre varias áreas de la empresa.

9) Capacitación será considerada una actividad de innovación siempre y cuando no signifique capacitar a nuevos trabajadores en métodos, procesos o técnicas ya existentes en la empresa. Esta puede ser capacitación interna o externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión y administración) como en tecnologías duras (procesos productivos).

10) Consultorías implican toda contratación de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades de Ingeniería y Diseño Industrial o Gestión a terceros externos a la empresa. Recuerde que si las actividades contratadas a terceros se relacionan con I+D o Capacitación entonces deberán considerarse como actividades de I+D externa y Capacitación respectivamente.

Luego, intente identificar qué ORIENTACIÓN pretendía la empresa mejorar con el desarrollo de cada una de esas actividades: Productos (todo lo relacionado con modificaciones a las características de los productos ya existentes o al surgimiento de nuevos productos), Procesos: (todo lo relacionado a cómo se produce), Organización (todo lo relacionado a cómo se organiza y articula el trabajo de las distintas áreas de la empresa) y Comercialización (todo lo relacionado a cómo la empresa se vincula con sus clientes o con el mercado - distribución, modalidades de venta...). Tenga presente que una actividad de innovación puede pretender mejorar más de un aspecto, incluso todos ellos a la vez. También debe tenerse en cuenta que, para esta parte de la tabla 401, no es relevante si se han logrado efectivamente mejoras o cambios significativos.

Una vez identificadas las actividades de innovación realizadas y qué aspectos buscó mejorar, se pasará a completar la última columna de la tabla que se refiere a los Resultados (cambios, mejoras y/o innovaciones) obtenidos de las actividades de innovación desarrolladas en el periodo 1998-2001. Si el resultado de una determinada actividad de innovación ha sido positivo, es decir alcanzó algún cambio, mejoras y/o innovaciones de proceso, producto o técnica organizacional o de comercialización consigne la opción SI obtuvo. En cambio, si no obtuvo resultados positivos deberá distinguir si es que la actividad de innovación aún no ha madurado (Aún no obtuvo resultados positivos, pero sigue haciendo la actividad) o si es que la actividad arrojó resultados negativos y ha dejado de desarrollar la actividad (No obtuvo resultados y Abandonó la actividad).

401 b) Por último, se deberá solicitar al entrevistado que establezca el orden de importancia que la empresa le asigna a las de mejoras en producto, proceso, organización y comercialización. Tenga en cuenta que esto se relaciona con la estrategia ideal de la empresa que no necesariamente debe coincidir con lo efectivamente realizado. Recuerde que uno (1) es el más importante y cuatro (4) el menos importante. Si la empresa asigna igual importancia a dos o más aspectos marque con el mismo valor a los mismos.

En la pregunta 402 se solicitan los montos en pesos y netos de impuestos de los gastos realizados en las actividades de innovación que se consignaron en 401 para cada uno de los años del periodo 1998-2001. El cálculo, si bien será aproximado, deberá reflejar los recursos destinados a la realización de cada una de las actividades de innovación. Se solicita también para los años 1998 y 2001, identificar el porcentaje y el país de origen del proveedor cuando la actividad de innovación implica la compra de un bien o la contratación de un servicio en el exterior. Si la actividad o las actividades de innovación ha involucrado a más de un proveedor se deberá optar por el más importante en términos de pagos efectuados.

ANEXOS

D. Actividades de Innovación

401) a) Indique si la empresa ha desarrollado en el periodo 1998-2001 alguna de las siguientes actividades orientadas a alcanzar cambios, mejoras o innovaciones (sin importar si obtuvo resultados o no). En caso afirmativo, señale a qué han estado orientadas.

	Orientada a cambios, mejoras y/o innovaciones en ...				¿Obtuvo RESULTADOS (cambios, mejoras y/o innovaciones) de estas actividades realizadas en el periodo 1998-2001?		
	Producto	Proceso	Organización	Comercialización			
1) I+D interna	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
2) I+D externa	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
3) Bienes de capital	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
4) Hardware	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
5) Software	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
6) Transferencias de tecnología	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
7) Ingeniería y Diseño Industrial (in house)	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
8) Gestión (in house)	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
9) Capacitación	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>
10) Consultorías	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	SI obtuvo <input type="checkbox"/>	AUN NO obtuvo <input type="checkbox"/>	NO obtuvo y ABANDONÓ la actividad <input type="checkbox"/>

b) Indique el orden de importancia para la empresa de las ORIENTACIONES (indicando de 1 a 4, siendo 1 el más importante)

	Producto	Proceso	Organización	Comercialización
1				
2				
3				
4				

402) Indique el gasto incurrido en las Actividades de Innovación mencionadas en 401 (Incluya gasto en personal, materiales y equipo) y especifique para los años 1998 y 2001 el porcentaje importado de dicha actividad y el principal país de origen

	1998		País	1999		2000		2001		País
	Monto en \$	Importado		Monto en \$	Importado	Monto en \$	Importado	Monto en \$	Importado	
1) I+D interna										
2) I+D externa										
3) Bienes de Capital										
4) Hardware										
5) Software										
6) Transferencias de Tecnología										
7) Ingeniería y Diseño Industrial (in house)										
8) Gestión (in house)										
9) Capacitación										
10) Consultorías										
TOTAL										

➔ SI REALIZÓ al menos una actividad de Innovación en el periodo 1998-2001, pase a la sección E - Actividades de Medio Ambiente.

403) Responda esta pregunta solamente si NO REALIZÓ ninguna actividad de innovación en el periodo 1998-2001. Señale si la ausencia de actividades de innovación se vinculó con:

a) Falta de recursos financieros	SI <input type="checkbox"/> 1a	No <input type="checkbox"/> 2a
b) Disposición de tecnología en el mercado	SI <input type="checkbox"/> 1b	No <input type="checkbox"/> 2b
c) Falta de recursos humanos calificados	SI <input type="checkbox"/> 1c	No <input type="checkbox"/> 2c
d) Falta de materias primas e insumos	SI <input type="checkbox"/> 1d	No <input type="checkbox"/> 2d
e) Tamaño de mercado inadecuado	SI <input type="checkbox"/> 1e	No <input type="checkbox"/> 2e
f) Condiciones adversas de mercado y/o macroeconómicas	SI <input type="checkbox"/> 1f	No <input type="checkbox"/> 2f
g) No considerarlo necesario	SI <input type="checkbox"/> 1g	No <input type="checkbox"/> 2g
h) Haber innovado recientemente	SI <input type="checkbox"/> 1h	No <input type="checkbox"/> 2h
i) Otros	SI <input type="checkbox"/> 1i	No <input type="checkbox"/> 2i

Especifique: _____

➔ Pase a la sección K - Relaciones con el Sistema Nacional de Innovación.

ANEXOS

E. Instructivo de actividades de medio ambiente

Toda actividad de Medio Ambiente es considerada a los fines de esta encuesta como una actividad de innovación. Por ende, en la pregunta 501, se solicita a la empresa que indique si ha realizado en el período 1998-2001 actividades en materia de protección ambiental. Si no ha realizado ninguna actividad relacionado con el Medio Ambiente marque la opción a y pase a la pregunta 503. En cambio, si ha realizado alguna actividad identifique cuáles de las actividades propuestas (b a j) ha realizado, recuerde que puede seleccionar más de una opción. Tenga presente que si ha marcado la opción i Alcanzó alguna certificación de Gestión Ambiental deberá señalar el año de obtención de la certificación, en caso de poseer varias certificaciones indique el año de obtención de la primera, es decir, la más antigua.

En la pregunta 502 deberá señalar cuales han sido las motivaciones u objetivos principales de la empresa para desarrollar las actividades señaladas en 501. Considere que puede marcar más de una opción.

Para la realización de las actividades relacionadas con el Medio Ambiente, se debe recurrir a la utilización de distintas tecnologías modernas. En la pregunta 503 se solicita a la empresa, tanto si realizó como si no realizó actividades de protección ambiental, que identifique los obstáculos que la empresa sufrió en el período 1998-2001 para adoptar dichas tecnologías entre los distintos obstáculos propuestos.

F. Financiamiento de las actividades de innovación

En la pregunta 601, resulta de especial interés conocer de dónde provienen los fondos utilizados para solventar las actividades de innovación (presentadas en la tabla de la pregunta 401). Si la empresa ha realizado I+D, adquirido bienes de capital, modificado el soporte informático o reemplazado sus métodos de gestión o comercialización con la intención de lograr mejoras o adelantos, se buscará saber cómo y de dónde ha obtenido los fondos requeridos para llevar adelante dichas actividades de innovación. Si bien la pregunta requiere de una respuesta numérica, en este caso de porcentajes, no es necesario arribar a cifras extremadamente precisas, admitiéndose como válidos valores orientativos o aproximados. Por igual motivo, no se exige que la respuesta se restrinja a un período o año determinado. Es importante completar con cero (0) los casilleros de las categorías vacías y comprobar que la suma sea el 100% de los fondos gastados en actividades de innovación (detallados en la pregunta 402)

ANEXOS

E. Actividades de medio ambiente

501) Indique si la empresa ha realizado alguna de las siguientes actividades en materia de protección del Medio Ambiente en el período 1999-2001

a No ha realizado actividades	<input type="checkbox"/> a	→ Si no lo hizo, pase a la pregunta 503
b Incorporó sistemas y equipos de tratamiento y/o disposición de efluentes y residuos	<input type="checkbox"/> b	
c Implementó acciones de remediación del medio ambiente	<input type="checkbox"/> c	
d Realizó mejoras en la eficiencia del uso de agua, insumos y energía	<input type="checkbox"/> d	
e Reemplazó o modificó procesos contaminantes	<input type="checkbox"/> e	
f Sustituyó insumos o materias primas contaminantes	<input type="checkbox"/> f	
g Desarrolló productos más amigables con el medio ambiente	<input type="checkbox"/> g	
h Estableció el reciclado interno o externo	<input type="checkbox"/> h	
i Alcanzó alguna certificación de GESTIÓN AMBIENTAL (ISO 14001, IRAM 3800, OHSAS, etc.)	<input type="checkbox"/> i	→ Año de obtención _____
j Otras	<input type="checkbox"/> j	

502) Indique cuál ha sido la motivación principal para desarrollar las actividades de protección del Medio Ambiente (mencionadas en 501)

a Reducir los costos de la gestión ambiental	<input type="checkbox"/> a
b Mejorar la imagen ambiental de la firma	<input type="checkbox"/> b
c Regulaciones ambientales locales	<input type="checkbox"/> c
d Exigencias de clientes locales	<input type="checkbox"/> d
e Estándares intra-corporación	<input type="checkbox"/> e
f Exigencias de mercados externos	<input type="checkbox"/> f
g Preparación para obtener certificaciones ambientales	<input type="checkbox"/> g
h Emular las acciones de competidores locales	<input type="checkbox"/> h
i Son un subproducto de acciones destinadas a reducir los costos operativos	<input type="checkbox"/> i
j Exigencias de crédito (local o internacional)	<input type="checkbox"/> j
k Otras	<input type="checkbox"/> k

503) ¿Qué obstáculos ha debido enfrentar o enfrenta la empresa para el acceso a nuevas tecnologías de protección del medio ambiente?

a Inexistencia de dichas tecnologías en el mercado internacional	<input type="checkbox"/> a
b Inexistencia de dichas tecnologías en el mercado local	<input type="checkbox"/> b
c Falta de adecuación de las tecnologías disponibles a las necesidades de la firma	<input type="checkbox"/> c
d Alto costo de las tecnologías disponibles	<input type="checkbox"/> d
e Las tecnologías existentes están protegidas por patentes u otro tipo de mecanismos de propiedad intelectual	<input type="checkbox"/> e
f Falta de información sobre las fuentes disponibles de tecnología	<input type="checkbox"/> f
g Otras	<input type="checkbox"/> g

F. Financiamiento de las actividades de Innovación

601) Distribuya porcentualmente los fondos de financiamiento utilizados por la empresa para la realización de las actividades de innovación según el origen de los fondos

Porción	
_____ % a	a Recursos propios de la empresa mediante reinversión de utilidades
_____ % b	b Recursos propios de la empresa mediante aportes de los socios
_____ % c	c Recursos de la casa matriz
_____ % d	d Recursos de otras empresas del grupo
_____ % e	e Recursos de proveedores
_____ % f	f Recursos de clientes
_____ % g	g Recursos de otras empresas (del mismo sector u otros, Competidores o no)
_____ % h	h Recursos de universidades (públicas o privadas)
_____ % i	i Recursos de fundaciones, asociaciones sin fines de lucro y ONG's
_____ % j	j Recursos de organismos públicos de fomento
_____ % k	k Recursos de la banca comercial pública o privada
_____ % l	l Recursos de organismos internacionales (BID, Banco Mundial, Unión Europea, etc.)
_____ % m	m Otras fuentes
100%	TOTAL

ANEXOS

G. Instructivo de fuentes de información para las actividades de innovación

Pregunta 701: En las actividades de innovación se recurre constantemente al uso de información de fuentes diversas para definir, decidir o realizar la actividad innovativa. La información se compone en rigor de muchos y muy diferentes datos sobre aspectos técnicos o comerciales, sobre actividades de otras empresas, parámetros de productos y materiales, sobre factores de costo de producción y sobre los mismos procesos de investigación. Por lo tanto, las fuentes de la información son múltiples y distintas. En primer lugar, la propia experiencia en innovación puede servir para la identificación y decisión sobre nuevos proyectos; igualmente la experiencia en producción es fuente segura de interrogantes, problemas a resolver y también de datos específicos sobre los productos, procesos y su desempeño. También puede obtenerse información examinando un producto de otra empresa (ingeniería de reversa), al haberse recibido asistencia técnica, del trato comercial rutinario con otras empresas (clientes, proveedores) o instituciones técnicas especializadas, etc. También constituyen valiosas fuentes de información las revistas especializadas, bibliografía, bases de datos técnicos y científicos o la asistencia a ferias, conferencias o exposiciones. Para lograr una aproximación al conocimiento de la información empleada en el proceso de innovación se solicita al entrevistado que evalúe, línea a línea, la utilidad o grado de importancia de las fuentes de información propuestas en el cuestionario. En cada uno de los casos se deberá calificar a la fuente como 1) de un "alto" grado de importancia si ha sido clave para el desarrollo de las actividades de innovación; 2) de un grado "medio" de importancia si ha aportado pistas o soluciones a partir de las cuales se ha podido avanzar en el proceso; 3) de un "bajo" grado de importancia si se ha obtenido información que, si bien contribuyó al desarrollo de las actividades de innovación, lo hizo sobre aspectos marginales o secundarios del mismo o 4) "irrelevante", es decir, que no se la ha utilizado en absoluto.

H. Instructivo de recursos humanos relacionados con la innovación

En la pregunta 801 se busca establecer cuántas personas se encuentran, en la empresa, abocadas a tareas de Investigación y Desarrollo (I+D) y cuántas a tareas de Diseño, Control de Calidad o Ingeniería Industrial (ante cualquier duda sobre la diferencia entre estas actividades revea los conceptos en el instructivo de actividades de innovación). En esta pregunta, no interesa si la dedicación es a tiempo completo o parcial sino que debe contabilizarse la cantidad de personas. Se pide que se distinga entre unidades formales (unidades, departamentos o equipos constituidos con el objetivo explícito de desarrollar proyecto de I+D o modificar aspectos relacionados con el diseño industrial, el control de calidad o adelantos en el área de la ingeniería) y no formales (un departamento o área de marketing que también dedica esfuerzos a establecer qué nuevos productos requerirán los consumidores o clientes en los próximos años o una unidad de mantenimiento que también dedica recursos a estudiar, analizar y experimentar qué cambios técnicos pueden introducirse para incrementar el rendimiento de los equipos que posee la empresa o un círculo de calidad que se ha convertido en un grupo de investigación respecto a cómo eliminar residuos sin dañar el medio ambiente). Los datos requeridos corresponden al año 1998 y al año 2001. Si no hay personal en alguna de las categorías propuestas (por ejemplo, en el año 1998 no había una unidad formal de I+D) es importante no dejar en blanco sino que se debe completar con un cero (0).

En la pregunta 802, se indaga sobre el número de profesionales que han estado trabajando, durante el año 2001, en el desarrollo de algún proyecto de Investigación y Desarrollo (I+D), sin importar que hayan realizado sus tareas en unidades formales o no formales (para más precisiones sobre esta distinción ver la pregunta 801). A este número se lo debe desagregar según 1) el área de conocimiento en que fueron formados los profesionales, 2) el tipo de dedicación (exclusiva o parcial) a los proyectos de I+D y 3) si son todos los profesionales o solamente aquellas profesionales de género femenino. Si el profesional ha repartido su tiempo, cualquiera sea la proporción, entre el desarrollo de algún proyecto de I+D y otras u otras tareas, se deberá considerar que la dedicación ha sido parcial. Si para alguno de los casilleros o categorías no ha habido personal no dejar en blanco sino que completar con un cero (0).

ANEXOS

G. Fuentes de información para las actividades de innovación

701) Indique el grado de importancia de las siguientes FUENTES de INFORMACION para las actividades de innovación:

FUENTES	Alta	Medio	Baja	Irrelevante
1 Fuentes internas a la empresa	<input type="checkbox"/> 1A	<input type="checkbox"/> 1M	<input type="checkbox"/> 1B	<input type="checkbox"/> 1I
2 Otra empresa relacionada	<input type="checkbox"/> 2A	<input type="checkbox"/> 2M	<input type="checkbox"/> 2B	<input type="checkbox"/> 2I
3 Casa matriz (si es multinacional)	<input type="checkbox"/> 3A	<input type="checkbox"/> 3M	<input type="checkbox"/> 3B	<input type="checkbox"/> 3I
4 Clientes (nacionales, extranjeros)	<input type="checkbox"/> 4A	<input type="checkbox"/> 4M	<input type="checkbox"/> 4B	<input type="checkbox"/> 4I
5 Competidores (nacionales, extranjeros)	<input type="checkbox"/> 5A	<input type="checkbox"/> 5M	<input type="checkbox"/> 5B	<input type="checkbox"/> 5I
6 Proveedores	<input type="checkbox"/> 6A	<input type="checkbox"/> 6M	<input type="checkbox"/> 6B	<input type="checkbox"/> 6I
7 Universidad, centro de investigación o desarrollo tecnológico (nacionales, internacionales, públicos o privados)	<input type="checkbox"/> 7A	<input type="checkbox"/> 7M	<input type="checkbox"/> 7B	<input type="checkbox"/> 7I
8 Consultores, expertos (nacionales, extranjeros)	<input type="checkbox"/> 8A	<input type="checkbox"/> 8M	<input type="checkbox"/> 8B	<input type="checkbox"/> 8I
9 Ferias, conferencias, exposiciones	<input type="checkbox"/> 9A	<input type="checkbox"/> 9M	<input type="checkbox"/> 9B	<input type="checkbox"/> 9I
10 Revistas y catálogos	<input type="checkbox"/> 10A	<input type="checkbox"/> 10M	<input type="checkbox"/> 10B	<input type="checkbox"/> 10I
11 Bases de datos	<input type="checkbox"/> 11A	<input type="checkbox"/> 11M	<input type="checkbox"/> 11B	<input type="checkbox"/> 11I
12 Internet	<input type="checkbox"/> 12A	<input type="checkbox"/> 12M	<input type="checkbox"/> 12B	<input type="checkbox"/> 12I

H. Recursos humanos relacionados con la innovación

801) Empleados que realizan actividades de innovación en unidades o departamentos "Formales" (unidades específicamente abocadas a esas actividades) o de manera "NO Formal" (dentro de la empresa, pero no en unidades específicas sino de manera simultánea o conjunta con otras actividades)

Cantidad de empleados que realizan actividades de...	1998		2001	
	Unidad formal	Unidad no formal	Unidad formal	Unidad no formal
a Investigación y desarrollo (I+D)	a1	a2	a3	a4
b Diseño e Ingeniería Industrial y/o gestión (b excluye los detalles en a)	b1	b2	b3	b4

802) Detalle cuál es el número TOTAL de profesionales ocupados en la empresa en el año 2001, según las formaciones especificadas y el género. A su vez especifique cuántos de éstos se hallaban ocupados en actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) según el tiempo dedicado a la I+D.

Cantidad de empleados con formación profesional en...	TOTAL de profesionales de la EMPRESA						Sólo profesionales ocupados en actividades de I+D con dedicación EXCLUSIVA						dedicación PARCIAL					
	Total		Femenino		Total		Femenino		Total		Femenino		Total		Femenino			
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16		
a Ciencias exactas asociadas a la química o física																		
b Ciencias exactas asociadas a las matemáticas o estadísticas																		
c Ciencias naturales (biología, biofísica, bioquímica, etc.)																		
d Ciencias médicas (medicina, cirugía, etc.)																		
e Ingeniería y tecnología (ingenierías, arquitectura, etc.)																		
f Ciencias agrícolas (agronomía, medicina veterinaria, etc.)																		
g Ciencias sociales (psicología, cc. económicas, educación, etc.)																		
h Humanidades y otros (historia, letras, filosofía, etc.)																		

I. Innovaciones logradas

901) Si obtuvo INNOVACIONES como resultado de las actividades de innovación u otras actividades en el período 1998-2001 indique el tipo de resultado y el grado de novedad de la innovación

Fueron novedosos para...

- 1 Innovación de Producto SI ☐ 1^a No ☐ 1^b ☐ EMPRESA 1^{2a} ☐ Mercado LOCAL 1^{2a} ☐ Mercado INTERNACIONAL 1^{2a}
- 2 Innovación de Proceso SI ☐ 2^a No ☐ 2^b ☐ EMPRESA 2^{2a} ☐ Mercado LOCAL 2^{2a} ☐ Mercado INTERNACIONAL 2^{2a}
- 3 Innovación Organizacional SI ☐ 3^a No ☐ 3^b ☐ EMPRESA 3^{2a} ☐ Mercado LOCAL 3^{2a} ☐ Mercado INTERNACIONAL 3^{2a}
- 4 Innovación Comercialización SI ☐ 4^a No ☐ 4^b ☐ EMPRESA 4^{2a} ☐ Mercado LOCAL 4^{2a} ☐ Mercado INTERNACIONAL 4^{2a}

902) Distribuya porcentualmente el valor de las ventas y de las exportaciones del año 2001 según el grado de novedad de la innovación de producto alcanzada en el período 1998-2001.

Productos tecnológicamente...

Ventas al mercado
Interno

Exportaciones

- a Nuevos o significativamente mejorados para la empresa y para el mercado (local o internacional)
- b Nuevos o significativamente mejorados para la empresa, pero ya existentes en el mercado
- c Iguales o que no fueron alterados significativamente de los anteriores de la empresa

<input type="checkbox"/> 1 ^a %	<input type="checkbox"/> 1 ^a %
<input type="checkbox"/> 2 ^a %	<input type="checkbox"/> 2 ^a %
<input type="checkbox"/> 3 ^a %	<input type="checkbox"/> 3 ^a %

TOTAL

100%

100%

903) ¿Cuáles es el grado de importancia de los impactos económicos de las innovaciones de producto, proceso, organización y comercialización obtenidas en el período 1998-2001?

Impactos		Alta	Media	Baja	Irrelevante
Producto	1 Mejoró la calidad de los productos	<input type="checkbox"/> 1A	<input type="checkbox"/> 1M	<input type="checkbox"/> 1B	<input type="checkbox"/> 1I
	2 Amplió la gama de productos ofrecidos	<input type="checkbox"/> 2A	<input type="checkbox"/> 2M	<input type="checkbox"/> 2B	<input type="checkbox"/> 2I
Mercado	3 Permitió mantener la participación de la empresa en el mercado	<input type="checkbox"/> 3A	<input type="checkbox"/> 3M	<input type="checkbox"/> 3B	<input type="checkbox"/> 3I
	4 Amplió la participación de la empresa en el mercado	<input type="checkbox"/> 4A	<input type="checkbox"/> 4M	<input type="checkbox"/> 4B	<input type="checkbox"/> 4I
	5 Permitió abrir nuevos mercados	<input type="checkbox"/> 5A	<input type="checkbox"/> 5M	<input type="checkbox"/> 5B	<input type="checkbox"/> 5I
Proceso	6 Aumentó la capacidad productiva	<input type="checkbox"/> 6A	<input type="checkbox"/> 6M	<input type="checkbox"/> 6B	<input type="checkbox"/> 6I
	7 Aumentó la flexibilidad de la producción	<input type="checkbox"/> 7A	<input type="checkbox"/> 7M	<input type="checkbox"/> 7B	<input type="checkbox"/> 7I
	8 Redujo los costos de la mano de obra	<input type="checkbox"/> 8A	<input type="checkbox"/> 8M	<input type="checkbox"/> 8B	<input type="checkbox"/> 8I
	9 Redujo el consumo de materias primas e insumos	<input type="checkbox"/> 9A	<input type="checkbox"/> 9M	<input type="checkbox"/> 9B	<input type="checkbox"/> 9I
	10 Mejoró el aprovechamiento de las competencias del personal	<input type="checkbox"/> 10A	<input type="checkbox"/> 10M	<input type="checkbox"/> 10B	<input type="checkbox"/> 10I
Otras	11 Redujo el consumo de energía	<input type="checkbox"/> 11A	<input type="checkbox"/> 11M	<input type="checkbox"/> 11B	<input type="checkbox"/> 11I
	12 Mejoró el impacto sobre aspectos relacionados con el medio ambiente, salud y/o seguridad	<input type="checkbox"/> 12A	<input type="checkbox"/> 12M	<input type="checkbox"/> 12B	<input type="checkbox"/> 12I
	13 Alcanzó regulaciones o estándares NACIONALES	<input type="checkbox"/> 13A	<input type="checkbox"/> 13M	<input type="checkbox"/> 13B	<input type="checkbox"/> 13I
	14 Alcanzó regulaciones o estándares INTERNACIONALES	<input type="checkbox"/> 14A	<input type="checkbox"/> 14M	<input type="checkbox"/> 14B	<input type="checkbox"/> 14I

904) ¿Ha OBTENIDO la empresa patentes en el país y/o en el exterior en el período 1998-2001? SI ☐ 1 No ☐ 2

En caso afirmativo, indique: a ¿Cuántas se obtuvieron? _____ 1 Países donde se aprobaron: ☐ 2 Argentina ☐ 3 Mercosur ☐ 4 EE.UU ☐ 5 Otro

b ¿Fueron patentadas en el exterior? SI ☐ 1 → ¿En dónde?: ☐ 1 Mercosur ☐ 2 EE.UU ☐ 3 Otro

No ☐ 2

c ¿Se encuentran actualmente en explotación en la Argentina? SI ☐ 1 No ☐ 2

905) ¿Posee la empresa PUNTOS DE CONTROL DE CALIDAD? SI ☐ 1 No ☐ 2 → En caso negativo, pase a preg. 907

906) a) ¿Posee la empresa PLANILLAS DE SEGUIMIENTO en cada uno de los puestos de control? SI ☐ 1 No ☐ 2

b) En caso afirmativo, indique si con esas planillas utilizan algunos de las siguientes herramientas estadísticas:

- ☐ 1 Distribución de frecuencias ☐ 2 Diagramas causa-efecto ☐ 3 Gráficos de control de variables
- ☐ 4 Control estadístico de atributos ☐ 5 Diagramas de Pareto

907) a) ¿Posee la empresa SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD certificados?

b) En caso afirmativo, indique qué tipo de norme, si este implica una certificación total o parcial del proceso de la empresa y el año de obtención.

- ☐ 1 Normas generales (ISO9001) → ☐ 2 Parcial ☐ 3 Total Año de obtención _____ 4
- ☐ 5 Normas específicas del sector (QS9000, HACCP, GMP, TL9000, etc.) → ☐ 6 Parcial ☐ 7 Total Año de obtención _____ 8

908) a) ¿Posee la empresa PRODUCTOS certificados? SI ☐ 1 No ☐ 2

b) En caso afirmativo, mencione las dos normas de producto más importantes para la empresa y su correspondiente año de obtención:

Norma 1 _____ 201 → Año de obtención _____ 202

Norma 2 _____ 201 → Año de obtención _____ 202

ANEXOS

J. Instructivo de factores que obstaculizan la Innovación

Pregunta 1.001: Seguramente, en el desarrollo de las actividades de innovación han aparecido obstáculos que, sin llegar a impedirlo del todo, han debido ser solucionados insumiendo tiempo y esfuerzos no previstos. Con esta pregunta se espera que el entrevistado evalúe, línea a línea, el grado de importancia que han tenido cada uno de los obstáculos propuestos en el cuestionario. Se los ha agrupado en tres grandes categorías: empresariales o microeconómicos (es decir, que se encuentran o generan al interior de la firma); meso-económicos o de mercado (es decir, que se encuentran o generan en el entorno o ámbito de acción de la empresa, pudiendo ser problemas específicos del sector o rama industrial) y macro y meta económicos (es decir, problemas que afectan a la economía argentina en su conjunto). Nuevamente, la evaluación se efectúa definiendo si el factor u obstáculo propuesto ha tenido una importancia 1) alta, 2) mediana, 3) baja o 4) ha sido irrelevante.

K. Instructivo de relaciones con el sistema nacional de innovación

La innovación tiene un fuerte carácter sistémico, es decir, las empresas desarrollan actividades de innovación que están estimuladas, desalentadas o influidas por su entorno o ámbito de acción. En este sentido, cada día se comprueba con más fuerza que las empresas no innovan de forma aislada sino que se nutren de (y nutren a) otras empresas e instituciones. La pregunta 1.101 encierra dos ejercicios. Se recomienda, en primer lugar, trabajar con las dos primeras columnas (tituladas: "agente" y "¿tuvo alguna relación?"). Cabe aclarar que por "relación" debe entenderse cualquier tipo de vinculación, ya sea formal (un contrato, un convenio, un joint venture) o informal o que haya involucrado o no una retribución monetaria de alguna de las partes. Tampoco deben restringirse las relaciones al ámbito nacional: si una empresa ha intercambiado información con una empresa argentina, debe ser considerado como una relación con "otras empresas" con el objeto de intercambiar u obtener "información".

ANEXOS

J. Factores que obstaculizan la innovación

1.001) Indique en que medida los siguientes factores han obstaculizado la innovación en su empresa		Alta	Medio	Baja	Irrelevante
i) Empresariales o microeconómicos:	1 Escasez de personal capacitado	<input type="checkbox"/> 1A	<input type="checkbox"/> 1B	<input type="checkbox"/> 1C	<input type="checkbox"/> 1D
	2 Rigidez organizacional	<input type="checkbox"/> 2A	<input type="checkbox"/> 2B	<input type="checkbox"/> 2C	<input type="checkbox"/> 2D
	3 Riesgo de innovar	<input type="checkbox"/> 3A	<input type="checkbox"/> 3B	<input type="checkbox"/> 3C	<input type="checkbox"/> 3D
	4 Período de retorno	<input type="checkbox"/> 4A	<input type="checkbox"/> 4B	<input type="checkbox"/> 4C	<input type="checkbox"/> 4D
ii) Meso-económicos o de mercado:	5 Reducido tamaño del mercado	<input type="checkbox"/> 5A	<input type="checkbox"/> 5B	<input type="checkbox"/> 5C	<input type="checkbox"/> 5D
	6 Estructura del mercado	<input type="checkbox"/> 6A	<input type="checkbox"/> 6B	<input type="checkbox"/> 6C	<input type="checkbox"/> 6D
	7 Escaso dinamismo del cambio tecnológico del sector	<input type="checkbox"/> 7A	<input type="checkbox"/> 7B	<input type="checkbox"/> 7C	<input type="checkbox"/> 7D
	8 Dificultades de acceso al financiamiento	<input type="checkbox"/> 8A	<input type="checkbox"/> 8B	<input type="checkbox"/> 8C	<input type="checkbox"/> 8D
	9 Escasa posibilidad de cooperación con otras empresas/instituciones	<input type="checkbox"/> 9A	<input type="checkbox"/> 9B	<input type="checkbox"/> 9C	<input type="checkbox"/> 9D
	10 Facilidad de imitación por terceros	<input type="checkbox"/> 10A	<input type="checkbox"/> 10B	<input type="checkbox"/> 10C	<input type="checkbox"/> 10D
iii) Macro y meta-económicos:	11 Insuficiente información sobre mercados	<input type="checkbox"/> 11A	<input type="checkbox"/> 11B	<input type="checkbox"/> 11C	<input type="checkbox"/> 11D
	12 Insuficiente información sobre tecnologías	<input type="checkbox"/> 12A	<input type="checkbox"/> 12B	<input type="checkbox"/> 12C	<input type="checkbox"/> 12D
	13 Falencias en las políticas públicas de promoción de C&T	<input type="checkbox"/> 13A	<input type="checkbox"/> 13B	<input type="checkbox"/> 13C	<input type="checkbox"/> 13D
	14 Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con ciencia y tecnología	<input type="checkbox"/> 14A	<input type="checkbox"/> 14B	<input type="checkbox"/> 14C	<input type="checkbox"/> 14D
	15 Infraestructura física	<input type="checkbox"/> 15A	<input type="checkbox"/> 15B	<input type="checkbox"/> 15C	<input type="checkbox"/> 15D
	16 Sistema de propiedad intelectual	<input type="checkbox"/> 16A	<input type="checkbox"/> 16B	<input type="checkbox"/> 16C	<input type="checkbox"/> 16D
	17 Altos costos de capacitación	<input type="checkbox"/> 17A	<input type="checkbox"/> 17B	<input type="checkbox"/> 17C	<input type="checkbox"/> 17D

K. Relaciones con el sistema nacional de innovación

1.101) Indique si, en el marco del desarrollo de actividades de la empresa, ha tenido relaciones con los siguientes agentes o instituciones en el periodo 1999-2001. De haber existido relación, señale la ubicación geográfica de la institución

	¿Tiene alguna relación?	Ubicación								
		Local (hasta 100 km)	Nacional	Regional	América Latina	Unión Europea	CELAC y Canadá	Sudeste Asiático	Otros	
Universidad	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2a	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 4a	<input type="checkbox"/> 5a	<input type="checkbox"/> 6a	<input type="checkbox"/> 7a	<input type="checkbox"/> 8a	<input type="checkbox"/> 9a	
Centro tecnológico	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2b	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4b	<input type="checkbox"/> 5b	<input type="checkbox"/> 6b	<input type="checkbox"/> 7b	<input type="checkbox"/> 8b	<input type="checkbox"/> 9b	
Instituto de formación técnica	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2c	<input type="checkbox"/> 3c	<input type="checkbox"/> 4c	<input type="checkbox"/> 5c	<input type="checkbox"/> 6c	<input type="checkbox"/> 7c	<input type="checkbox"/> 8c	<input type="checkbox"/> 9c	
Laboratorios / Empresas del I+D	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2d	<input type="checkbox"/> 3d	<input type="checkbox"/> 4d	<input type="checkbox"/> 5d	<input type="checkbox"/> 6d	<input type="checkbox"/> 7d	<input type="checkbox"/> 8d	<input type="checkbox"/> 9d	
Entidades de vinculación tecnológica	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2e	<input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 4e	<input type="checkbox"/> 5e	<input type="checkbox"/> 6e	<input type="checkbox"/> 7e	<input type="checkbox"/> 8e	<input type="checkbox"/> 9e	
Proveedores	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2f	<input type="checkbox"/> 3f	<input type="checkbox"/> 4f	<input type="checkbox"/> 5f	<input type="checkbox"/> 6f	<input type="checkbox"/> 7f	<input type="checkbox"/> 8f	<input type="checkbox"/> 9f	
Clientes	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2g	<input type="checkbox"/> 3g	<input type="checkbox"/> 4g	<input type="checkbox"/> 5g	<input type="checkbox"/> 6g	<input type="checkbox"/> 7g	<input type="checkbox"/> 8g	<input type="checkbox"/> 9g	
Casa matriz	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2h	<input type="checkbox"/> 3h	<input type="checkbox"/> 4h	<input type="checkbox"/> 5h	<input type="checkbox"/> 6h	<input type="checkbox"/> 7h	<input type="checkbox"/> 8h	<input type="checkbox"/> 9h	
Empresas del mismo grupo	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2i	<input type="checkbox"/> 3i	<input type="checkbox"/> 4i	<input type="checkbox"/> 5i	<input type="checkbox"/> 6i	<input type="checkbox"/> 7i	<input type="checkbox"/> 8i	<input type="checkbox"/> 9i	
Otras empresas	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2j	<input type="checkbox"/> 3j	<input type="checkbox"/> 4j	<input type="checkbox"/> 5j	<input type="checkbox"/> 6j	<input type="checkbox"/> 7j	<input type="checkbox"/> 8j	<input type="checkbox"/> 9j	
Consultores	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2k	<input type="checkbox"/> 3k	<input type="checkbox"/> 4k	<input type="checkbox"/> 5k	<input type="checkbox"/> 6k	<input type="checkbox"/> 7k	<input type="checkbox"/> 8k	<input type="checkbox"/> 9k	
Agencias o programas gubernamentales de promoción de C&T	Si <input type="checkbox"/> 1.11 No <input type="checkbox"/> 1.12	<input type="checkbox"/> 2l	<input type="checkbox"/> 3l	<input type="checkbox"/> 4l	<input type="checkbox"/> 5l	<input type="checkbox"/> 6l	<input type="checkbox"/> 7l	<input type="checkbox"/> 8l	<input type="checkbox"/> 9l	

1.102) De haber existido relación, indique cuáles de los siguientes OBJETOS de la relación fueron importantes para las actividades de la firma...

Agentes:	Objetos							
	Solicitud de financiamiento	Información	Cooperación	Asesoría en cambio organizacional	Ensayos	Asistencia técnica	Diseño	I+D
Universidad	<input type="checkbox"/> 2a	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 4a	<input type="checkbox"/> 5a	<input type="checkbox"/> 6a	<input type="checkbox"/> 7a	<input type="checkbox"/> 8a	<input type="checkbox"/> 9a
Centro tecnológico	<input type="checkbox"/> 2b	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4b	<input type="checkbox"/> 5b	<input type="checkbox"/> 6b	<input type="checkbox"/> 7b	<input type="checkbox"/> 8b	<input type="checkbox"/> 9b
Instituto de formación técnica	<input type="checkbox"/> 2c	<input type="checkbox"/> 3c	<input type="checkbox"/> 4c	<input type="checkbox"/> 5c	<input type="checkbox"/> 6c	<input type="checkbox"/> 7c	<input type="checkbox"/> 8c	<input type="checkbox"/> 9c
Laboratorios / Empresas del I+D	<input type="checkbox"/> 2d	<input type="checkbox"/> 3d	<input type="checkbox"/> 4d	<input type="checkbox"/> 5d	<input type="checkbox"/> 6d	<input type="checkbox"/> 7d	<input type="checkbox"/> 8d	<input type="checkbox"/> 9d
Entidades de vinculación tecnológica	<input type="checkbox"/> 2e	<input type="checkbox"/> 3e	<input type="checkbox"/> 4e	<input type="checkbox"/> 5e	<input type="checkbox"/> 6e	<input type="checkbox"/> 7e	<input type="checkbox"/> 8e	<input type="checkbox"/> 9e
Proveedores	<input type="checkbox"/> 2f	<input type="checkbox"/> 3f	<input type="checkbox"/> 4f	<input type="checkbox"/> 5f	<input type="checkbox"/> 6f	<input type="checkbox"/> 7f	<input type="checkbox"/> 8f	<input type="checkbox"/> 9f
Clientes	<input type="checkbox"/> 2g	<input type="checkbox"/> 3g	<input type="checkbox"/> 4g	<input type="checkbox"/> 5g	<input type="checkbox"/> 6g	<input type="checkbox"/> 7g	<input type="checkbox"/> 8g	<input type="checkbox"/> 9g
Casa matriz	<input type="checkbox"/> 2h	<input type="checkbox"/> 3h	<input type="checkbox"/> 4h	<input type="checkbox"/> 5h	<input type="checkbox"/> 6h	<input type="checkbox"/> 7h	<input type="checkbox"/> 8h	<input type="checkbox"/> 9h
Empresas del mismo grupo	<input type="checkbox"/> 2i	<input type="checkbox"/> 3i	<input type="checkbox"/> 4i	<input type="checkbox"/> 5i	<input type="checkbox"/> 6i	<input type="checkbox"/> 7i	<input type="checkbox"/> 8i	<input type="checkbox"/> 9i
Otras empresas	<input type="checkbox"/> 2j	<input type="checkbox"/> 3j	<input type="checkbox"/> 4j	<input type="checkbox"/> 5j	<input type="checkbox"/> 6j	<input type="checkbox"/> 7j	<input type="checkbox"/> 8j	<input type="checkbox"/> 9j
Consultores	<input type="checkbox"/> 2k	<input type="checkbox"/> 3k	<input type="checkbox"/> 4k	<input type="checkbox"/> 5k	<input type="checkbox"/> 6k	<input type="checkbox"/> 7k	<input type="checkbox"/> 8k	<input type="checkbox"/> 9k
Agencias o programas gubernamentales de promoción de C&T	<input type="checkbox"/> 2l	<input type="checkbox"/> 3l	<input type="checkbox"/> 4l	<input type="checkbox"/> 5l	<input type="checkbox"/> 6l	<input type="checkbox"/> 7l	<input type="checkbox"/> 8l	<input type="checkbox"/> 9l

1.103) ¿Tiene conocimiento y ha utilizado fondos de las siguientes instituciones y programas oficiales de estímulo a las actividades de innovación?

Programa	¿Tiene conocimiento?	¿Ha utilizado fondos?
a. FONAR	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
b. FONCYT	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
c. Ley 20.877 de Fomento a la Innovación Tecnológica	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
d. Programa especial de apoyo y fomento a las PYMES	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

1.104) En caso de tener conocimiento pero no haber utilizado fondos de las instituciones y programas mencionados en la pregunta 1.103, indique las principales razones. (Marque el casillero correspondiente)

Razones	Si	No
a. Proyectos rechazados	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
b. Tasas de interés elevadas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
c. Excesiva exigencia de garantías	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
d. Dificultad burocrática	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
e. Dificultad para formular proyectos de innovación	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
f. Otras	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

ANEXOS

L. Instructivo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs)

En la pregunta 1.201 se busca saber de qué manera la empresa está haciendo uso de las posibilidades que brinda Internet como plataforma de comunicación. En tal sentido, se indaga respecto a la existencia de página o sitio web de la empresa, sistema de comercio electrónico, Intranet o extranet.

Si la empresa posee una página web por la cual es posible realizar un pedido en firme, es decir, que no requiere una comunicación personal con el cliente para confirmar la operación, por ejemplo, independientemente si el pago se realiza por medios electrónicos (transferencia bancaria, tarjeta de crédito, etc) o de forma tradicional (cuenta corriente, pago contra entrega) se consulta sobre qué porcentaje de las ventas totales se canalizan por este medio.

También se pregunta sobre la existencia de intranet. La mera conexión de las computadoras de la empresa, por ejemplo que formen parte de una red interna, no constituye una intranet a los términos de esta pregunta. Se requiere que las diversas áreas de la empresa selectivamente intercambien, compartan y gestionen información referida a sus actividades o temas vinculados a la relación de la empresa con los clientes. El mismo criterio se debe aplicar en la definición de extranet.

En la pregunta 1.203 se busca saber qué tipo de tecnología se utiliza (productos y sistemas) que permita establecer una mejora u optimización en el manejo de la información que circula a través de los distintos sectores de la empresa. Se intenta recabar tanto información que surge del mismo proceso productivo, como así también de la eficiente distribución, recepción y respuesta de las directivas surgidas de los distintos niveles de decisión.

M. Balanza de pagos tecnológica

En la pregunta 1.301 se busca relevar las transacciones desde el punto de vista de lo devengado. Este concepto incluye las transacciones derivadas del uso autorizado de activos intangibles no financieros, no producidos y derechos de propiedad, como patentes, derechos de autor, marcas registradas, procesos industriales y concesiones; y con el uso, mediante acuerdos de licencia, de originales o prototipos producidos como manuscritos y películas.

- Se entiende por Asistencia técnica aquel servicio por asesoramiento de alcance definido.
- Se entiende por Franquicias internacionales, aquellas modalidades comerciales que se recrean de manera similar a la marca origin el pagando una determinada contraprestación.
- Se entiende por Ingeniería aquellos proyectos que involucren algún tipo de tecnología.
- Se entiende por Licencia tanto de marcas como también por patentes, cuando existe una transmisión de conocimiento que se mantiene vigente contractualmente a través del tiempo, existiendo una contraprestación que generalmente es a través de una tasa (regalías) sobre las ventas licenciadas.
- En el rubro Otros se incluyen algún concepto que no esté contemplado en los rubros precedentes.

UNIDAD DE MEDIDA

Los valores monetarios declarados deben ser los "devengados" conforme lo estipulan las recomendaciones internacionales para la estimación del Balance de Pagos. Estas estimaciones se expresan en dólares estadounidenses, razón por la cual se solicita que los montos informados sean expresados en esta moneda.

VIGENCIA DE CONTRATOS DE TECNOLOGÍA

Se solicita conocer, del total de contratos que mantiene vigente la empresa al 31-12-01, cuántos de los mismos continúan su vigencia durante el año 2002.

ANEXOS

L. Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TICs)

1.201) Señale cuál de los siguientes sistemas o herramientas informáticas utiliza actualmente la empresa:

a. Página o sitio web con información Institucional ☐ a

b. Página o sitio web con información sobre sus productos o servicios de la empresa ☐ b¹ → ¿La información se actualiza frecuentemente (al menos, una vez al mes)?
Sí ☐ b² No ☐ b³

c. Comercio electrónico: Sistema por el cual es posible realizar pedidos en firme respecto a los servicios o productos de la empresa, más allá de la forma de pago que se emplee. ☐ c¹ → ¿Qué porcentaje representa de las ventas totales? _____ % c²

d. Intranet: Sistema informático por el cual diversas áreas de la empresa (marketing, ventas, servicio post venta, producción, logística, compras, etc.) intercambian, comparten y gestionan la información referida a sus actividades o relaciones con el consumidor final. ☐ d

e. Extranet para la gestión de la cadena de suministros y distribución de productos: Sistema informático por el cual la empresa intercambia y comparte información con sus proveedores o clientes referida a gestión de las compras o ventas, movimiento de mercadería, manejo de inventarios, especificaciones técnicas. ☐ e¹ → Indique el porcentaje de las operaciones que se gestionan con este sistema en cada caso:
proveedores _____ % e²
clientes _____ % e³

1.202) ¿Qué proporción de los empleados (sin incluir a los que cumplen tareas en la línea de producción) utilizan para desarrollar sus actividades alguna de las siguientes tecnologías de información y comunicaciones?

Porcentaje de empleados (EXCLUIDOS los que trabajan en la línea de producción) que utilizan alguna de las siguientes herramientas TICs

	Ninguno	Menos del 25%	Entre un 25% y un 75%	Más del 75%
a. Celulares provistos por la empresa <input type="checkbox"/> a ¹	<input type="checkbox"/> a ¹	<input type="checkbox"/> a ²	<input type="checkbox"/> a ³	<input type="checkbox"/> a ⁴
b. Cuentas de correo electrónico <input type="checkbox"/> b ¹	<input type="checkbox"/> b ¹	<input type="checkbox"/> b ²	<input type="checkbox"/> b ³	<input type="checkbox"/> b ⁴
c. Acceso a Internet <input type="checkbox"/> c ¹	<input type="checkbox"/> c ¹	<input type="checkbox"/> c ²	<input type="checkbox"/> c ³	<input type="checkbox"/> c ⁴

1.203) Indique si utiliza algunos de los siguientes productos y sistemas en su empresa y cuáles de ellos están integrados mediante software específico con otras redes de la empresa.

Productos y sistemas	Utiliza	Integrados mediante software
a. Control lógico programable (PLC)	<input type="checkbox"/> a ¹	<input type="checkbox"/> a ²
b. Control numérico programable (CNC)	<input type="checkbox"/> b ¹	<input type="checkbox"/> b ²
c. Control numérico distribuido (DNC)	<input type="checkbox"/> c ¹	<input type="checkbox"/> c ²
d. Robots	<input type="checkbox"/> d ¹	<input type="checkbox"/> d ²
e. Células de producción flexible (FMC)	<input type="checkbox"/> e ¹	<input type="checkbox"/> e ²
f. Sistemas de producción flexible (FMS)	<input type="checkbox"/> f ¹	<input type="checkbox"/> f ²
g. Sistemas de montaje flexible (FAS)	<input type="checkbox"/> g ¹	<input type="checkbox"/> g ²
h. Diseño asistido por computadores (CAD)	<input type="checkbox"/> h ¹	<input type="checkbox"/> h ²
i. Prueba y medición (CAT)	<input type="checkbox"/> i ¹	<input type="checkbox"/> i ²
j. Ingeniería asistida por computadora (CAE)	<input type="checkbox"/> j ¹	<input type="checkbox"/> j ²
k. Fabricación asistida por computadores (CAM)	<input type="checkbox"/> k ¹	<input type="checkbox"/> k ²
l. Planificación de recursos de materiales (MR)	<input type="checkbox"/> l ¹	<input type="checkbox"/> l ²
m. Planificación de los requerimientos de fabricación (MRP-II)	<input type="checkbox"/> m ¹	<input type="checkbox"/> m ²
n. Fabricación integrada por computadores (CIM)	<input type="checkbox"/> n ¹	<input type="checkbox"/> n ²
o. Garantía de calidad y control estadístico asistido por computadores	<input type="checkbox"/> o ¹	<input type="checkbox"/> o ²

M. Balanza de pagos tecnológica

1.301) Detalle los montos (Devengados en Pesos) de los ingresos y egresos al exterior en concepto de regalías:

	Monto en \$				% valor de contratos vigentes al 31/12/01 que se mantienen durante el año 2002
	1998	1999	2000	2001	
INGRESOS POR					
Asistencia técnica					%
Franquicias					%
Ingeniería					%
Licencia					%
Derechos de autor					%
Otros					%
EGRESOS POR					
Asistencia técnica					%
Franquicias					%
Ingeniería					%
Derechos de autor					%
Licencia					%
Otros					%

ANEXOS

N. Identificación de la empresa

[illegible]

Anexo IV. Estadísticas Descriptivas**Cuadro A.IV.1. Estadísticas descriptivas de variables dependientes (a)**

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GAI	1680	.5761905	.4943081	0	1
GID	1680	.2553571	.4361916	0	1
GEC	1680	.3589286	.479829	0	1
GOAI	1680	.4797619	.499739	0	1
INTGAI	1681	.0176663	.0368583	0	.431
INTGID	1680	.0020917	.0081295	0	.208
INTGEC	1680	.011178	.0312961	0	.431
INTGOAI	1680	.0044071	.0108595	0	.171
TPP	1687	.570243	.4951881	0	1
EFICGAI	968	.8429752	.3640122	0	1
TEROD	1687	.4694724	.4992152	0	1
INTEROD	1687	.2260344	.3492574	0	1
NOVPROD	1679	.681358	.8309158	0	3
TEROC	1687	.478364	.4996798	0	1
NOVPROC	1687	.5607587	.6613917	0	3
PAT	1687	.0705394	.2561298	0	1

(a) En variables dicotómicas mean equivale a la proporción de firmas que cumplen con la condición definida por la variable (por ejemplo, en GAI, indica la proporción de firmas en las que GAI=1).

ANEXOS

Cuadro A.IV.2. Estadísticas descriptivas de variables independientes (a)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
TAM1	1599	.326454	.4690623	0	1
TAM2	1599	.4659162	.498993	0	1
TAM3	1599	.2076298	.4057371	0	1
PMERC	1685	.2628665	.3458166	0	1
OPOTEC1	1685	.6474777	.4778973	0	1
OPOTEC2	1685	.2267062	.4188253	0	1
OPOTEC3	1685	.125816	.3317404	0	1
DEM1	1685	.3080119	.4618085	0	1
DEM2	1685	.6777448	.4674789	0	1
DEM3	1685	.0142433	.1185276	0	1
COMP1	1685	.262908	.4403436	0	1
COMP2	1685	.5169139	.4998622	0	1
COMP3	1685	.220178	.4144896	0	1
C4B	1685	.7548961	.4302765	0	1
C4M	1685	.1780415	.3826613	0	1
C4A	1685	.0670623	.2502041	0	1
APROP1	1685	.2445104	.4299241	0	1
APROP2	1685	.464095	.4988572	0	1
APROP3	1685	.2913947	.4545398	0	1
CAP	1598	.132851	.1243538	0	.5742145
FIN	1516	.4399736	.4965476	0	1
ESP	1523	.606063	.2959532	.007	1
EMN	1688	.1990521	.3994057	0	1
EDAD1	1575	.3752381	.4843381	0	1
EDAD2	1575	.3333333	.4715542	0	1
EDAD3	1575	.2914286	.4545648	0	1
EXPO	1686	.5361803	.4988372	0	1
SNIINST	1576	.4530457	.4979484	0	1
SNICOM	1576	.6040609	.4892067	0	1
POL	1587	.0548204	.2277011	0	1

(a) En variables dicotómicas mean equivale a la proporción de firmas que cumplen con la condición definida por la variable tal como se explica en el cuadro A.IV.1.

ANEXOS

Cuadro A.IV.3. Valores de los indicadores sectoriales

CIU3	Descripción	TEC	DEM	COMP	C4	APROP
15	Alimentos y Bebidas	Baja	Media	Media	Baja	Media
16	Tabaco	Baja	Alta	Baja	Alta	Media
17	Textiles	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta
18	Vestimenta	Baja	Media	Media	Baja	Alta
19	Cuero	Baja	Media	Baja	Baja	Alta
20	Madera	Baja	Media	Media	Baja	Media
21	Papel	Baja	Media	Media	Baja	Media
22	Edición e Impresión	Baja	Media	Media	Media	Media
23	Coque y Petróleo	Media	Alta	Baja	Alta	Media
24	Químicos	Alta	Media	Baja	Baja	Baja
25	Caucho y Plástico	Media	Media	Alta	Baja	Baja
26	Minerales no metálicos	Baja	Media	Media	Media	Baja
27	Metales comunes	Baja	Baja	Baja	Media	Alta
28	Productos de metal	Baja	Media	Media	Baja	Media
29	Maquinaria y equipo	Media	Baja	Media	Baja	Media
30	Maquinaria de oficina e informática	Alta	Media	Alta	Media	Alta
31	Maquinaria y aparatos eléctricos	Media	Media	Alta	Baja	Baja
32	Equipos de televisión y comunicaciones	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta
33	Instrum. médicos, ópticos y de precisión	Alta	Media	Alta	Media	Media
34	Vehículos automotores	Media	Baja	Alta	Alta	Alta
35	Equipos de transporte	Baja	Baja	Alta	Media	Alta
36	Muebles e industrias manuf. n.c.p.	Baja	Baja	Alta	Baja	Alta

Fuente: elaboración propia

Cuadro A.IV.4. Estadísticas descriptivas de variables dependientes luego de eliminar observaciones con valores perdidos (a)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GAI	1349	.6034099	.4893709	0	1
GID	1349	.2809489	.4496292	0	1
GBC	1349	.3817643	.4859994	0	1
GOAI	1349	.5055597	.5001545	0	1
INTGAI	1349	.0194455	.0388509	0	.431
INTGID	1349	.0023825	.0088211	0	.208
INTGBC	1349	.0122965	.0329363	0	.431
INTGOAI	1349	.0047665	.0112428	0	.171
TPP	1349	.6100815	.4879124	0	1
EPICGAI	814	.8648649	.342078	0	1
TPROD	1349	.506301	.5001457	0	1
NOVPROD	1342	.7295082	.8331371	0	3
TPROC	1349	.51149	.5000533	0	1
NOVPROC	1349	.5974796	.6651741	0	3
PAT	1333	.0742686	.2623059	0	1

(a) En variables dicotómicas mean equivale a la proporción de firmas que cumplen con la condición definida por la variable tal como se explica en el cuadro A.IV.1.

ANEXOS

Cuadro A.IV.5. Estadísticas descriptivas de variables independientes, luego de eliminar observaciones con valores perdidos (a)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
TAM1	1349	.312083	.4635153	0	1
TAM2	1349	.4736842	.4994922	0	1
TAM3	1349	.2142328	.4104412	0	1
PMERC	1349	.2718087	.4330663	0	1
OPORTEC1	1349	.6300964	.4829574	0	1
OPORTEC2	1349	.2401779	.4273498	0	1
OPORTEC3	1349	.1297257	.336126	0	1
DEM1	1349	.3039288	.4601229	0	1
DEM2	1349	.6842105	.4650019	0	1
DEM3	1349	.0118606	.1082989	0	1
COMP1	1349	.2572276	.437268	0	1
COMP2	1349	.516679	.4999071	0	1
COMP3	1349	.2260934	.4184555	0	1
C4B	1349	.7546331	.4304641	0	1
C4M	1349	.1749444	.3800604	0	1
C4A	1349	.0704225	.2559527	0	1
APROP1	1349	.255745	.4364409	0	1
APROP2	1349	.4618236	.4987253	0	1
APROP3	1349	.2824314	.450349	0	1
CAP	1349	.1335566	.1228331	0	.5742145
FIN	1349	.44255	.4968727	0	1
ESP	1349	.6022787	.2943302	.013	1
EMN	1349	.2134915	.4099237	0	1
EDAD1	1349	.3743514	.4841345	0	1
EDAD2	1349	.3343217	.4719278	0	1
EDAD3	1349	.2913269	.4545423	0	1
EXPO	1349	.5796887	.4937919	0	1
SNIINST	1349	.4558933	.4982355	0	1
SNICOM	1349	.6093403	.4880792	0	1
POL	1349	.0518903	.2218878	0	1

(a) En variables dicotómicas mean equivale a la proporción de firmas que cumplen con la condición definida por la variable tal como se explica en el cuadro A.IV.1.

Anexo V. Resultados de los modelos estimados**1. Gasto en Actividades de Innovación**

Probit estimates

Number of obs = **1349**LR chi2(22) = **369.77**Prob > chi2 = **0.0000**Pseudo R2 = **0.2041**Log likelihood = **-721.10813**

GAI	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.0263785	.0350912	0.75	0.453	.473684	-.042399	.095156	
TAM3*	.0748006	.0463832	1.57	0.116	.214233	-.016109	.16571	
FMERC	.1426406	.0432604	3.30	0.001	.271809	.057852	.227429	
OPORTEC2*	-.0671527	.0694012	-0.98	0.328	.240178	-.203176	.068871	
OPORTEC3*	.0050659	.0769065	0.07	0.948	.129726	-.145668	.1558	
DEM2*	-.0594011	.0560588	-1.05	0.295	.684211	-.169274	.050472	
DEM3*	-.1478331	.1979635	-0.76	0.449	.011861	-.535834	.240168	
COMP2*	-.0061817	.0752445	-0.08	0.935	.516679	-.153658	.141295	
COMP3*	-.0619813	.0617327	-1.01	0.310	.226093	-.182975	.059013	
C4M*	-.0052829	.0432033	-0.12	0.903	.174944	-.08996	.079394	
C4A*	.0958296	.0832129	1.09	0.276	.070423	-.067265	.258924	
APROP2*	-.0811118	.0614209	-1.32	0.187	.461824	-.201495	.039271	
APROP3*	-.112802	.0904972	-1.26	0.208	.282431	-.290173	.064569	
CAP	.3865205	.1477946	2.61	0.009	.133557	.096848	.676192	
FIN*	.149437	.0294044	4.98	0.000	.44255	.091806	.207069	
ESP	-.0831893	.0518714	-1.60	0.109	.602279	-.184855	.018477	
EMN*	.0010592	.0431614	0.02	0.980	.213491	-.083536	.085654	
EMAL	-.0419814	.0185881	-2.26	0.024	1.91698	-.078413	-.005549	
EXPC*	.0846762	.0333505	2.54	0.011	.579689	.01931	.150042	
SNINST*	.14329	.0325074	4.33	0.000	.455893	.079577	.207003	
SNICOM*	.2804074	.0316356	8.66	0.000	.60934	.218403	.342412	
POL*	.163655	.0601453	2.38	0.017	.05189	.045772	.281538	
obs. P	.6034099							
pred. P	.6251699	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
 z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	671	209	880
-	143	326	469
Total	814	535	1349

Classified + if predicted $\text{Pr}(D) \geq .5$
 True D defined as $\text{GAI} \geq 0$

Sensitivity	$\text{Pr}(+|D)$	82.43%
Specificity	$\text{Pr}(-|\sim D)$	60.93%
Positive predictive value	$\text{Pr}(D|+)$	76.25%
Negative predictive value	$\text{Pr}(\sim D|-)$	69.51%
False + rate for true ~D	$\text{Pr}(+|\sim D)$	39.07%
False - rate for true D	$\text{Pr}(-|D)$	17.57%
False + rate for classified +	$\text{Pr}(\sim D|+)$	23.75%
False - rate for classified -	$\text{Pr}(D|-)$	30.49%
Correctly classified		73.91%

ANEXOS

Tobit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(22) = 252.56
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1535

Log likelihood = -948.85074

INTGAI	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.0024789	.0039662	0.62	0.532	-.0053019	.0102596
TAM3	.0034664	.0051294	0.68	0.499	-.0065962	.0135291
PMERC	.0181694	.0045996	3.95	0.000	.009146	.0271928
OPORTEC2	-.01555	.0075613	-2.11	0.035	-.0307834	-.0011167
OPORTEC3	-.0093964	.008497	-1.11	0.269	-.0260655	.0072727
DEM2	-.0110178	.006511	-1.69	0.091	-.0237908	.0017553
DEM3	-.036133	.0202549	-1.78	0.075	-.0758681	.0036021
COMP2	.003301	.0085169	0.39	0.698	-.0134071	.020009
COMP3	-.0011672	.0066958	-0.17	0.862	-.0143026	.0119682
C4M	.0033889	.0047193	0.72	0.473	-.0058692	.012647
C4A	.0216208	.0099303	2.18	0.030	.0021399	.0411016
APROP2	-.0199179	.0065117	-3.06	0.002	-.0326922	-.0071435
APROP3	-.0291697	.0101771	-2.87	0.004	-.0491346	-.0092047
CAP	.0426276	.0151294	2.82	0.005	.0129474	.0723078
FIN	.0102863	.0032463	3.17	0.002	.0039179	.0166548
ESP	-.0008062	.0056078	-0.14	0.886	-.0118073	.0101949
EMN	.0001406	.0043289	0.03	0.974	-.0083518	.0086329
EDAD	-.0059287	.0020336	-2.92	0.004	-.009918	-.0019394
EXPO	.0104751	.0036904	2.84	0.005	.0032354	.0177148
SHINST	.0121964	.0035704	3.42	0.001	.0051922	.0192005
SNICOM	.0225735	.0037044	6.09	0.000	.0153064	.0298406
POL	.0116955	.0066858	1.75	0.080	-.0014204	.0248113
_cons	-.0041317	.0138992	-0.30	0.766	-.0313985	.0231352
_se	.0515144	.0013335	(Ancillary parameter)			

Obs. summary: 535 left-censored observations at INTGAI<= 0
 814 uncensored observations

ANEXOS

2. Gasto en I+D

Probit estimates

Number of obs = 1349

LR chi2(22) = 258.98

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.1616

Log likelihood = -671.61121

GID	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar [	95% C.I.]
TAM2*	.0201021	.0319701	0.63	0.529	.473684	-.042558 .082762
TAM3*	.032702	.0424338	0.79	0.432	.214233	-.050467 .115871
EMERC	.1056651	.0366676	2.88	0.004	.271809	.033798 .177532
OPORTEC2*	.1931392	.0693433	2.95	0.003	.240178	.057229 .32905
OPORTEC3*	.306375	.0806665	4.03	0.000	.129726	.148272 .464478
DEM2*	-.0467245	.0542	-0.88	0.381	.684211	-.152955 .059505
DEM3*	-.0762841	.1338095	-0.51	0.612	.011861	-.338546 .185978
COMP2*	.0820621	.0665636	1.23	0.220	.516679	-.0484 .212524
COMP3*	-.0392398	.0509117	-0.75	0.453	.226093	-.139025 .060545
C4M*	.0644752	.0410746	1.63	0.103	.174944	-.01603 .14498
C4A*	-.0745311	.0645731	-1.05	0.294	.070423	-.201092 .05203
APROP2*	-.0155758	.0517698	-0.30	0.764	.461824	-.117043 .085891
APROP3*	.084189	.0863812	1.01	0.314	.282431	-.085115 .253493
CAP	.2547347	.1195358	2.13	0.033	.133557	.020449 .489021
FIN*	.0359976	.0260653	1.39	0.166	.44255	-.015089 .087085
ESP	-.0713383	.0443859	-1.61	0.108	.602279	-.158333 .015656
EMN*	-.110452	.0293874	-3.42	0.001	.213491	-.16805 .052854
EDAD	.001986	.016229	0.12	0.903	1.91698	-.029822 .033794
EXPO*	.0875579	.0283833	3.02	0.003	.579689	.031928 .143188
SNINST*	.1701898	.0282652	6.01	0.000	.455893	.114791 .225589
SNICOM*	.1235916	.027306	4.31	0.000	.60934	.070073 .17711
POL*	.1742411	.0639931	2.96	0.003	.05189	.048817 .299665
obs. P	.2809489					
pred. P	.244362	(at x-bar)				

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
 z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	-D	
+	133	80	213
-	246	890	1136
Total	379	970	1349

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$
 True D defined as $GID \neq 0$

Sensitivity	$\Pr(+|D)$	35.09%
Specificity	$\Pr(-|-D)$	91.75%
Positive predictive value	$\Pr(D|+)$	62.44%
Negative predictive value	$\Pr(-D|-)$	78.35%
False + rate for true -D	$\Pr(+|-D)$	8.25%
False - rate for true D	$\Pr(-|D)$	64.91%
False + rate for classified +	$\Pr(-D|+)$	37.56%
False - rate for classified -	$\Pr(D|-)$	21.65%
Correctly classified		75.83%

ANEXOS

Tobit estimates

Number of obs = 1340
 LR chi2(22) = 192.86
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1854

Log likelihood = -616.56249

INTGID	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	-.0004505	.0018067	-0.25	0.803	-.0039948	.0030937
TAM3	.0010402	.0023092	0.45	0.652	-.0034899	.0055704
PMERC	.0075413	.0020699	3.64	0.000	.0034806	.0116019
OFORTEC2	.00923	.0034235	2.70	0.007	.002514	.015946
OFORTEC3	.0134819	.0037035	3.64	0.000	.0062164	.0207473
DEM2	-.0018707	.0029784	-0.63	0.530	-.0077136	.0039723
DEM3	-.0037328	.00935	-0.40	0.690	-.0220752	.0146096
COMP2	.0035835	.003847	0.93	0.352	-.0039634	.0111304
COMP3	-.0011898	.0030123	-0.39	0.693	-.0070993	.0047197
C4M	.0023243	.0021517	1.08	0.280	-.0018968	.0065454
C4A	-.003776	.0043106	-0.88	0.381	-.0122323	.0046804
APROP2	-.0017082	.0029278	-0.58	0.560	-.0074518	.0040355
APROP3	.0022339	.0045887	0.49	0.626	-.006768	.0112359
CAP	.0108639	.006753	1.61	0.108	-.0023838	.0241115
FIN	.0005492	.001457	0.38	0.706	-.002309	.0034075
ESP	-.0019825	.0025149	-0.79	0.431	-.006916	.0029511
EMN	-.0064509	.0019866	-3.25	0.001	-.0103482	-.0025537
EDAD	-.0003667	.0009176	-0.40	0.690	-.0021668	.0014334
EXPO	.0035598	.0016884	2.11	0.035	.0002475	.006872
SNINST	.0072553	.0016223	4.47	0.000	.0040728	.0104378
SNICOM	.0078508	.0017238	4.55	0.000	.0044692	.0112325
POL	.004991	.0027107	1.84	0.066	-.0003268	.0103088
_cons	-.0361994	.0064311	-4.70	0.000	-.0428156	-.0175832
_a0	.0190946	.0007547	(Ancillary parameter)			

Obs. summary: 970 left-censored observations at INTGID<= 0
 379 uncensored observations

ANEXOS

3. Gasto en Bienes de Capital

Probit estimates

Number of obs * 1349

LR chi2 (22) = 218.45

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.1218

Log likelihood = -787.75482

GBC	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.0813437	.0350036	2.32	0.020	.473684	.012738	.14995	
TAM3*	.0565042	.0466659	1.22	0.221	.214233	-.034959	.147968	
FMERC	.0346943	.0413369	0.84	0.401	.271809	-.046325	.115713	
OPORTEC2*	-.1190881	.062963	-1.81	0.071	.240178	-.242493	.004317	
OPORTEC3*	-.162964	.0640176	-2.28	0.023	.129726	-.288436	-.037492	
DEM2*	-.042817	.059492	-0.72	0.469	.684211	-.159419	.073785	
DEM3*	-.2874352	.0733985	-2.19	0.028	.011861	-.431294	-.143577	
COMP2*	-.130953	.0765812	-1.70	0.090	.516679	-.281049	.019143	
COMP3*	-.1331933	.0555715	-2.26	0.024	.226093	-.242111	-.024275	
C4M*	-.0596531	.0407556	-1.43	0.153	.174944	-.139533	.020226	
C4A*	.2661065	.0928884	2.81	0.005	.070423	.084049	.448164	
ADROP2*	-.0724445	.0584942	-1.23	0.218	.461824	-.187091	.042202	
ADROP3*	-.200604	.0804613	-2.30	0.022	.282431	-.358305	-.042903	
CAP	.3066521	.1346475	2.28	0.023	.133557	.042748	.570556	
FIN*	.1048455	.0288325	3.63	0.000	.44255	.048335	.161356	
ESP	-.0637744	.0495176	-1.29	0.198	.602279	-.160827	.033278	
EMN*	-.0316892	.0380347	-0.82	0.409	.213491	-.106236	.042857	
EDAD	-.0246181	.0181203	-1.36	0.174	1.91698	-.060133	.010897	
EXPO*	.1057253	.0316035	3.29	0.001	.579689	.043784	.167667	
SNINST*	.1622954	.0313329	5.14	0.000	.455893	.100884	.223707	
SNCOM*	.1112735	.0312907	3.48	0.000	.60934	.049945	.172602	
POL*	.1282219	.0653965	2.00	0.045	.05189	.000047	.256397	
obs. F	.3817643							
pred. F	.3615661	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	239	178	417
-	276	656	932
Total	515	834	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5

True D defined as GBC != 0

Sensitivity	Pr( + | D)	46.41%
Specificity	Pr( - | ~D)	78.66%
Positive predictive value	Pr(D | +)	57.31%
Negative predictive value	Pr(~D | -)	70.39%
False + rate for true ~D	Pr( + | ~D)	21.34%
False - rate for true D	Pr( - | D)	53.59%
False + rate for classified +	Pr(~D | +)	42.69%
False - rate for classified -	Pr(D | -)	29.61%
Correctly classified		66.35%

ANEXOS

Tobit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(22) = 166.17
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.3436

Log likelihood = -324.8924

INTGBC	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.0093935	.0052311	1.80	0.073	-.0008686	.0196556
TAM3	.0063383	.0066667	0.95	0.342	-.0067402	.0194168
PMERC	.0105836	.0059995	1.77	0.078	-.0011772	.0223443
GPORTEC2	-.0276104	.0102499	-2.69	0.007	-.0477182	-.0075026
GPORTEC3	-.0417759	.0118272	-3.53	0.000	-.064978	-.0185738
DEM2	-.0118105	.0088516	-1.33	0.182	-.0291751	.0055541
DEM3	-.0761457	.0272763	-2.79	0.005	-.1296551	-.0226363
COMP2	-.0152361	.0116254	-1.31	0.190	-.0380423	.0075701
COMP3	-.0189895	.0092179	-2.06	0.040	-.0370728	-.0009062
C4M	-.0013794	.0063129	-0.22	0.827	-.0137638	.011005
C4A	.0472626	.0134417	3.52	0.000	.0208934	.0736319
APROP2	-.0247459	.0086543	-2.86	0.004	-.0417236	-.0077683
APROP3	-.0509562	.0142673	-3.57	0.000	-.0789451	-.0229674
CAP	.0317267	.0195222	1.63	0.104	-.006571	.0700244
FIN	.0129234	.0041917	3.08	0.002	.0047003	.0211465
BSP	-.0020162	.007233	-0.28	0.780	-.0162056	.0121733
EMN	.000131	.0055191	0.02	0.981	-.0106962	.0109581
EDAD	-.0060929	.0026521	-2.30	0.022	-.0112956	-.0008901
EXPO	.0139921	.0048148	2.91	0.004	.0045465	.0234376
SNINST	.0170014	.004647	3.66	0.000	.007885	.0261177
SNICOM	.0144668	.004819	3.00	0.003	.0050131	.0239205
POL	.012357	.0084263	1.47	0.143	-.0041734	.0288874
_cons	-.0033178	.019079	-0.17	0.862	-.0407461	.0341105
_se	.0603138	.0020449	(Auxiliary parameter)			

Obs. summary: 834 left-censored observations at INTGBC= 0
 515 uncensored observations

ANEXOS

4. Gasto en Otras Actividades de Innovación

Probit estimates

Number of obs = 1349

LR chi2(22) = 387.76

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.2074

Log likelihood = -741.09321

GOAI	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.0563902	.0373941	1.51	0.132	.473684	-	.016901	.129681
TAM3*	.060995	.0495712	1.23	0.220	.214233	-	.036163	.158153
PMERC	.1538132	.0450796	3.41	0.001	.271809	-	.065459	.242168
OPORTEC2*	.0075808	.0712829	0.11	0.915	.240178	-	.132131	.147293
OPORTEC3*	.1198003	.0781498	1.50	0.133	.129726	-	.033371	.272971
DEM2*	-.0539752	.0606589	-0.89	0.375	.684211	-	.172864	.064914
DEM3*	-.0236562	.1991314	-0.12	0.906	.011861	-	.413947	.366634
COMP2*	.0901482	.0790539	1.14	0.256	.516679	-	.064795	.245091
COMP3*	.02379	.0638448	0.37	0.710	.226093	-	.101343	.148923
C4M*	.0176378	.0450659	0.39	0.696	.174944	-	.07069	.105965
C4A*	-.0281297	.0953856	-0.29	0.768	.070423	-	.215082	.158823
APROP2*	-.074323	.0629861	-1.18	0.239	.461824	-	.197774	.049127
APROP3*	-.0430977	.0932143	-0.46	0.644	.282431	-	.225794	.139599
CAP	.6506381	.1502857	4.33	0.000	.133557	-	.356084	.945193
FIN*	.1139338	.0311354	3.63	0.000	.44255	-	.052909	.174958
ESP	-.0972082	.0538839	-1.80	0.071	.602279	-	.202819	.008402
EMN*	.0321102	.0431932	0.74	0.458	.213491	-	.052547	.116767
EDAD	-.0362579	.019468	-1.86	0.063	1.91698	-	.074415	.001899
EXPO*	.0504375	.0350413	1.44	0.151	.579689	-	.018242	.119117
SNINST*	.1622439	.0332866	4.80	0.000	.455893	-	.097003	.227485
SNICOM*	.2750219	.0317769	8.25	0.000	.60934	-	.21274	.337303
POL*	.1940629	.066808	2.70	0.007	.05189	-	.063122	.325004
obs. P	.5055597							
pred. P	.5025666	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	-D	
+	508	202	710
-	174	465	639
Total	682	667	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as GOAI = 0

Sensitivity	Pr( + | D)	74.49%
Specificity	Pr( - | ~D)	69.72%
Positive predictive value	Pr(D | +)	71.55%
Negative predictive value	Pr(~D | -)	72.77%
False + rate for true -D	Pr( + | ~D)	30.28%
False - rate for true D	Pr( - | D)	25.51%
False + rate for classified +	Pr(~D | +)	28.45%
False - rate for classified -	Pr(D | -)	27.23%
Correctly classified		72.13%

ANEXOS

Tobit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(22) = 334.62
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1235

Log likelihood = -1521.8193

INTRGOAL	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.0008317	.0013124	0.63	0.526	-.0017429	.0034063
TAM3	.0011026	.0016746	0.66	0.510	-.0021825	.0043877
PMERC	.0053814	.0015079	3.57	0.000	.0024233	.0083395
OPORTEC2	-.0028623	.0024469	-1.17	0.242	-.0076625	.0019378
OPORTEC3	.0089961	.0027107	3.32	0.001	.0036784	.0143138
DEM2	-.0037451	.0021343	-1.75	0.080	-.0079322	.0004419
DEM3	.0015409	.0066259	0.23	0.816	-.0114575	.0145394
COMP2	.0068166	.0027747	2.46	0.014	.0013732	.0122599
COMP3	.0074596	.0021688	3.44	0.001	.003205	.0117142
CQM	.0001514	.0015327	0.10	0.921	-.0028555	.0031582
CQA	-.0023226	.0031817	-0.73	0.466	-.0085644	.0039191
APROP2	-.0026321	.0020954	-1.26	0.209	-.0067428	.0014786
APROP3	-.001147	.0032981	-0.35	0.728	-.0076171	.0053231
CAP	.0282596	.0048898	5.78	0.000	.0186671	.0378521
FIN	.002119	.0010607	2.00	0.046	.0000381	.0041998
ESP	-.0020082	.0018318	-1.10	0.273	-.0056018	.0015854
EMN	.0006597	.0013868	0.48	0.634	-.002061	.0033803
EDRO	-.0011934	.0006654	-1.79	0.073	-.0024987	.0001119
EXPO	.002483	.0012148	2.04	0.041	.0000999	.0048662
SNIINST	.004318	.0011581	3.73	0.000	.0020461	.0065898
SNIOM	.0085079	.0012316	6.91	0.000	.0060918	.010924
POL	.0040468	.0021188	1.91	0.056	-.0001097	.0082034
_cons	-.0174044	.004552	-3.82	0.000	-.0263343	-.0084744
_se	.0160395	.0004554	(Ancillary parameter)			

Obs. summary: 667 left-censored observations at INTRGOAL= 0
 682 uncensored observations

ANEXOS

5. Innovaciones en Tecnología de Producto o Proceso

Probit estimates

Number of obs = 1349

LR chi2(22) = 538.55

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.2985

Log likelihood = -632.81753

TPP	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[95% C.I.]
TAM2*	.1083395	.0346247	3.10	0.002	.473684	.040476 .176203
TAM3*	.1778261	.0410543	3.90	0.000	.214233	.097361 .258291
PMERC	.1228328	.0438102	2.80	0.005	.271809	.036966 .208699
OPORTEC2*	.135097	.062192	2.04	0.042	.240178	.013203 .256991
OPORTEC3*	.0201892	.0783987	0.26	0.799	.129726	-.13347 .173848
DEM2*	-.0339741	.0576015	-0.59	0.558	.684211	-.146871 .078923
DEM3*	-.0780374	.2145669	-0.37	0.708	.011861	-.498581 .342506
COMP2*	-.0423509	.0761382	-0.56	0.579	.516679	-.191579 .106877
COMP3*	-.0261411	.0616194	-0.43	0.669	.226093	-.146913 .094631
C4M*	.0056488	.0436701	0.13	0.897	.174944	-.079943 .091241
C4A*	.0051715	.0969194	0.05	0.958	.070423	-.184787 .19513
APROP2*	-.0220282	.0617647	-0.36	0.721	.461824	-.143085 .099028
APROP3*	-.0561388	.0919126	-0.62	0.537	.282431	-.236284 .124007
CAP	.8809815	.156112	5.59	0.000	.133557	.575008 1.18696
FIN*	.127668	.0302471	4.15	0.000	.44255	.068385 .186951
ESP	-.0277945	.0530918	-0.52	0.601	.602279	-.131852 .076263
EMN*	-.0736092	.0457782	-1.64	0.102	.213491	-.163333 .016114
EDAD*	-.0270677	.0190369	-1.42	0.155	1.91698	-.064379 .010244
EXPO*	.0894496	.0334542	2.69	0.007	.579689	.023881 .155019
SNIINST*	.2438287	.0312153	7.42	0.000	.455893	.182648 .30501
SNICOM*	.2355173	.0325514	7.22	0.000	.60934	.171718 .299317
POL*	.2040985	.0609179	2.58	0.010	.05189	.084702 .323495
obs. P	.6100815					
pred. P	.6609403	(at x-bar)				

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	681	163	844
-	142	363	505
Total	823	526	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as TPP != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	82.75%
Specificity	Pr( -| ~D)	69.01%
Positive predictive value	Pr(D| +)	80.69%
Negative predictive value	Pr(~D| -)	71.88%
False + rate for true ~D	Pr( +| ~D)	30.99%
False - rate for true D	Pr( -| D)	17.25%
False + rate for classified +	Pr(~D| +)	19.31%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	28.12%
Correctly classified		77.39%

ANEXOS

Probit estimates

Number of obs = 1349

LR chi2(25) = 858.70

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.4759

Log likelihood = -472.74411

TPP	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar [	95% C.I.]
TAM2*	.1011107	.0359574	2.79	0.005	.473684	.030635	.171586
TAM3*	.1573274	.0398509	3.47	0.001	.214233	.079221	.235434
EMERC	.0594462	.0452391	1.32	0.188	.271809	-.029221	.148113
OPORTEC2*	.130182	.0614726	1.93	0.053	.240178	.009698	.250666
OPORTEC3*	-.0267704	.0875797	-0.31	0.756	.129726	-.198424	.144883
DEM2*	.0206306	.0614004	0.34	0.735	.684211	-.099712	.140973
DEM3*	-.0108612	.2034954	-0.05	0.957	.011861	-.409705	.387983
COMP2*	-.0700954	.0792935	-0.88	0.379	.516679	-.225508	.085317
COMP3*	.015136	.0626098	0.24	0.811	.226093	-.107577	.137849
C4M*	-.0004378	.0456649	-0.01	0.992	.174944	-.089939	.089064
C4A*	.0055552	.100921	0.05	0.956	.070423	-.192246	.203357
APROP2*	.0163309	.0640127	0.25	0.799	.461824	-.109132	.141794
APROP3*	-.0051922	.0950531	-0.05	0.956	.282431	-.191493	.181108
CAP	.6737443	.1588332	4.20	0.000	.133557	.362437	.985052
FIN*	.0590244	.0320079	1.84	0.066	.44255	-.00371	.121759
ESP	.0341633	.054862	0.62	0.534	.602279	-.073364	.141691
EMN*	-.075437	.0487465	-1.60	0.111	.213491	-.170978	.020104
EDAD	-.0150101	.0197103	-0.76	0.446	1.91698	-.053642	.023621
EXPO*	.0522391	.0349633	1.51	0.132	.579689	-.016288	.120766
SNINST*	.1551671	.0336732	4.49	0.000	.455893	.089169	.221165
SNICOM*	.1245868	.0360415	3.56	0.000	.60934	.053947	.195227
POL*	.1356183	.0707273	1.56	0.120	.05189	-.003005	.274241
GID*	.2988895	.0292542	7.48	0.000	.280949	.241552	.356227
GBC*	.2840489	.029059	8.49	0.000	.381764	.227094	.341004
GOAT*	.2389213	.0337748	6.96	0.000	.50556	.172724	.305119
obs. P	.6100815						
pred. P	.7306086	(at x-bar)					

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	719	94	813
-	104	432	536
Total	823	526	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as TPP != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	87.36%
Specificity	Pr( -| ~D)	82.13%
Positive predictive value	Pr(D| +)	88.44%
Negative predictive value	Pr(~D| -)	80.60%
False + rate for true ~D	Pr( +| ~D)	17.87%
False - rate for true D	Pr( -| D)	12.64%
False + rate for classified +	Pr(~D| +)	11.56%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	19.40%
Correctly classified		85.32%

ANEXOS

Probit estimates

Number of obs = 814

LR chi2(22) = 79.70

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.1236

Log likelihood = -282.52281

EFICGAI	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.0608504	.0268013	2.28	0.023	.487715	.008321	.11338	
TAM3*	.0747852	.026592	2.46	0.014	.276413	.022666	.126905	
PMERC	-.0115613	.0310787	-0.37	0.710	.29817	-.072475	.049352	
QPORTEC2*	.0476089	.0453923	0.95	0.340	.257985	-.041358	.136576	
QPORTEC3*	.0120245	.0587175	0.20	0.843	.157248	-.10306	.127109	
DEM2*	-.0349568	.041433	-0.80	0.421	.692875	-.116164	.04625	
DEM3*	.0164689	.1307124	0.12	0.906	.013514	-.239723	.272661	
COMP2*	-.0020469	.0595349	-0.03	0.973	.507371	-.118733	.114639	
COMP3*	.036217	.0425169	0.79	0.431	.224816	-.047115	.119549	
C4M*	-.0128054	.0334244	-0.39	0.693	.17199	-.078316	.052705	
C4A*	-.0715747	.1037797	-0.80	0.425	.08231	-.274979	.13183	
APROP2*	-.0321449	.0441589	-0.74	0.461	.455774	-.118695	.054405	
APROP3*	-.0190757	.0754962	-0.26	0.794	.251843	-.167046	.128894	
CAP	.3966678	.1086804	3.57	0.000	.162248	.183658	.609678	
FIN*	.0042746	.0223782	0.19	0.848	.52457	-.039586	.048135	
ESP	.0621613	.0390335	1.59	0.112	.571609	-.014343	.138666	
EMN*	-.0581553	.0334453	-1.87	0.061	.272727	-.123707	.007396	
EDAD	-.0041524	.0137688	-0.30	0.763	1.84275	-.031139	.022834	
EXPO*	.0149463	.0256045	0.59	0.552	.675676	-.035238	.06513	
SMIINST*	.0811584	.0257685	3.30	0.001	.587224	.030653	.131664	
SNICOM*	.0082676	.0257064	0.33	0.744	.760442	-.042116	.058651	
POL*	.0615575	.0344713	1.32	0.187	.07371	-.006005	.12912	
obs. P	.8648649							
pred. P	.8966663	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	703	110	813
-	1	0	1
Total	704	110	814

Classified + if predicted Pr(D) >= .5

True D defined as EFICGAI != 0

Sensitivity	Pr( + | D)	99.86%
Specificity	Pr( ~ | ~D)	0.00%
Positive predictive value	Pr(D | +)	86.47%
Negative predictive value	Pr(~D | ~)	0.00%
False + rate for true ~D	Pr( + | ~D)	100.00%
False - rate for true D	Pr( ~ | D)	0.14%
False + rate for classified +	Pr(~D | +)	13.53%
False - rate for classified -	Pr(D | ~)	100.00%
Correctly classified		86.36%

ANEXOS

6. Innovaciones de Producto

Probit estimates

Number of obs = 1349

LR chi2(22) = 414.72

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.2218

Log likelihood = -727.58661

TPROD	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.1163809	.0369362	3.13	0.002	.473684	.043987	.188774	
TAM3*	.1196375	.0482594	2.44	0.015	.214233	.025051	.214224	
PMERC	.1099993	.0449877	2.45	0.014	.271809	.021825	.198174	
OPORTEC2*	.1288995	.0701331	1.81	0.071	.240178	-.008559	.266358	
OPORTEC3*	.1095332	.0792386	1.36	0.175	.129726	-.045772	.264838	
DEM2*	-.0682713	.0610202	-1.11	0.265	.684211	-.187869	.051326	
DEM3*	.0015998	.1965956	0.01	0.994	.011861	-.383721	.38692	
COMP2*	.0071286	.0799705	0.09	0.929	.516679	-.149611	.163868	
COMP3*	-.0083759	.0639423	-0.13	0.896	.226093	-.133701	.116949	
C4M*	-.0448365	.0459613	-0.97	0.330	.174944	-.134919	.045246	
C4A*	-.1416108	.0923684	-1.49	0.137	.070423	-.322649	.039428	
APROP2*	-.0142729	.0638007	-0.22	0.823	.461824	-.139332	.110786	
APROP3*	.0216968	.0945418	0.23	0.819	.282431	-.163602	.206995	
CAP	.6998906	.152878	4.58	0.000	.133557	.400255	.999526	
FIN*	.1142892	.0314633	3.61	0.000	.44255	.052622	.175956	
ESP	-.1073257	.0543679	-1.97	0.048	.602279	-.213885	-.000767	
EMN*	-.0672494	.0434469	-1.54	0.123	.213491	-.152404	.017905	
EDAD	-.0167892	.0197404	-0.85	0.395	1.91698	-.05548	.021901	
EXPO*	.06401	.034749	1.84	0.066	.579689	-.004097	.132117	
SNINST*	.2401182	.0325513	7.14	0.000	.455893	.176319	.303918	
SNICOM*	.2072296	.0329886	6.12	0.000	.60934	.142573	.271886	
POL*	.2300765	.0686099	2.99	0.003	.05189	.095603	.364549	
obs. P	.506301							
pred. P	.5091045	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	-D	
+	510	175	685
-	173	491	664
Total	683	666	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as TPROD != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	74.67%
Specificity	Pr( -| -D)	73.72%
Positive predictive value	Pr(D| +)	74.45%
Negative predictive value	Pr(-D| -)	73.95%
False + rate for true -D	Pr( +| -D)	26.28%
False - rate for true D	Pr( -| D)	25.33%
False + rate for classified +	Pr(-D| +)	25.55%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	26.05%
Correctly classified		74.20%

ANEXOS

Tobit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(22) = 221.70
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.0996

Log likelihood = -1001.7996

INTPROD	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.0987556	.0505305	1.95	0.051	-.0003728	.1978839
TAM3	.0293066	.0655854	0.45	0.655	-.0993558	.157969
PMERC	.1668941	.0585858	2.85	0.004	.0519632	.2818249
OPORTEC2	.0687258	.093613	0.73	0.463	-.1149198	.2523714
OPORTEC3	.1440007	.105281	1.37	0.172	-.0625346	.350536
DEM2	-.1185938	.0803784	-1.48	0.140	-.2762763	.0390888
DEM3	.0941604	.2517751	0.37	0.708	-.3997602	.5880809
COMP2	.0462894	.1063581	0.44	0.663	-.1623588	.2549377
COMP3	.0530596	.0823251	0.64	0.519	-.1084419	.2145611
C4M	-.0806975	.0607186	-1.33	0.184	-.1998123	.0384174
C4A	-.1818348	.1238712	-1.47	0.142	-.4248396	.0611701
APROP2	-.0531442	.08298	-0.64	0.522	-.2159306	.1096421
APROP3	.028613	.1270893	0.23	0.822	-.2207049	.2779309
CAP	.7418358	.189409	3.92	0.000	.370262	1.11341
FIN	.1173014	.0409138	2.87	0.004	.0370386	.1975642
ENP	.0024565	.070733	0.03	0.972	-.1363042	.1412172
EMN	-.062618	.0547077	-1.14	0.253	-.169941	.044705
EDAD	-.0544559	.0257055	-2.12	0.034	-.1048837	-.0040281
EXPO	.0958909	.0467389	2.05	0.040	.0042007	.187581
SNIINST	.2137402	.0453925	4.71	0.000	.1246914	.302789
SNICOM	.2178405	.0468947	4.65	0.000	.1258446	.3098364
POL	.0758376	.0836613	0.91	0.365	-.0882853	.2399604
_cons	-.4443534	.1750829	-2.54	0.011	-.7878229	-.1008838
_se	.6227006	.0198183	(Ancillary parameter)			

Obs. summary: 731 left-censored observations at INTERODC= 0
 618 uncensored observations

ANEXOS

Probit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(25) = 646.13
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.3455

Log likelihood = -611.88498

TPROD	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.108384	.0401602	2.68	0.007	.473684	.029672	.187096	
TAM3*	.1043739	.051831	1.98	0.047	.214233	.002787	.205961	
PMERC	.0519041	.0487149	1.07	0.287	.271809	-.043575	.147384	
OPORTEC2*	.0871664	.0777678	1.11	0.267	.240178	-.065256	.239589	
OPORTEC3*	.026411	.0904288	0.29	0.771	.129726	-.150826	.203648	
DEM2*	-.0406337	.0664903	-0.61	0.542	.684211	-.170952	.089685	
DEM3*	.0750544	.2029717	0.36	0.716	.011861	-.322763	.472872	
COMP2*	-.0230637	.0879943	-0.26	0.793	.516679	-.195529	.149402	
COMP3*	.0199917	.0703434	0.28	0.777	.226093	-.117879	.157862	
C4M*	-.0723772	.0498359	-1.45	0.148	.174944	-.170054	.025299	
C4A*	-.1525458	.101266	-1.46	0.144	.070423	-.351024	.045932	
APROP2*	.0067349	.06903	0.10	0.922	.461824	-.128562	.142031	
APROP3*	.0345937	.1041706	0.33	0.740	.282431	-.169577	.238764	
CAP	.5327055	.1623326	3.28	0.001	.133557	.214539	.850872	
FIN*	.081859	.0342567	2.38	0.017	.44255	.014717	.149001	
ESP	-.0681173	.0588026	-1.16	0.247	.602279	-.183368	.047134	
ENM*	-.0384396	.0471205	-0.82	0.415	.213491	-.130794	.053915	
EDAD	-.0107198	.0213701	-0.50	0.616	1.91698	-.052604	.031165	
EXPO*	.0286378	.0376863	0.76	0.447	.579689	-.045226	.102502	
SNINST*	.1597094	.0365031	4.31	0.000	.455893	.088165	.231254	
SNICOM*	.1323178	.0374097	3.51	0.000	.60934	.058996	.205639	
POL*	.1435521	.0817798	1.67	0.095	.05189	-.016733	.303838	
GID*	.3771426	.0341979	9.40	0.000	.280949	.310116	.444169	
GBC*	.1229121	.036533	3.33	0.001	.381764	.051309	.194515	
GORT*	.2134647	.0370044	5.63	0.000	.50556	.140937	.285992	
obs. P	.506301							
pred. P	.5224232	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
 z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	-D	
+	524	130	654
-	159	536	695
Total	683	666	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as TPROD != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	76.72%
Specificity	Pr( -| -D)	80.48%
Positive predictive value	Pr(D| +)	80.12%
Negative predictive value	Pr(-D| -)	77.12%
False + rate for true -D	Pr( +| -D)	19.52%
False - rate for true D	Pr( -| D)	23.28%
False + rate for classified +	Pr(-D| +)	19.88%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	22.88%
Correctly classified		78.58%

ANEXOS

Tobit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(25) = 373.40
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1678

Log likelihood = -925.94962

INTEROD	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.0676456	.048842	1.38	0.166	-.0281705	.1634618
TAM3	.0011133	.0630741	0.02	0.986	-.1226227	.1248493
PMERC	.1089964	.0566211	1.93	0.054	-.0020803	.2200732
OPORTEC2	.0506554	.0907609	0.56	0.577	-.1273955	.2287062
OPORTEC3	.0769061	.1028208	0.75	0.455	-.1248034	.2786156
DEM2	-.0729428	.0773651	-0.94	0.346	-.2247142	.0788287
DEM3	.2185667	.2413767	0.91	0.365	-.2549558	.6920892
COMP2	.0248719	.1031295	0.24	0.809	-.1774431	.2271869
COMP3	.0851466	.0795121	1.07	0.284	-.0708368	.2411299
C4M	-.0854266	.0585252	-1.46	0.145	-.2002388	.0293856
C4A	-.2094864	.1200873	-1.74	0.081	-.4450685	.0260958
APROP2	-.0058936	.0800124	-0.07	0.941	-.1628586	.1510713
APROP3	.0663239	.1231401	0.54	0.590	-.1752471	.3078949
CAP	.5134463	.1821631	2.82	0.005	.1560864	.8708061
FIN	.0740949	.0393716	1.88	0.060	-.0031426	.1513325
ESP	.054283	.0682002	0.80	0.426	-.0795092	.1880751
EMN	-.0321088	.0526095	-0.61	0.542	-.1353159	.0710983
EDAD	-.0452476	.0247491	-1.83	0.068	-.0937993	.0033042
EXPO	.0395095	.0452401	0.87	0.383	-.0492405	.1282596
SHIINST	.1091745	.044141	2.47	0.014	.0225806	.1957684
SNICOM	.1221931	.0458314	2.67	0.008	.0322831	.2121031
FOL	-.0269511	.0801119	-0.34	0.737	-.1841113	.130209
GID	.2521737	.0455439	5.54	0.000	.1628277	.3415197
GBC	.2156019	.0429086	5.02	0.000	.1314256	.2997781
GOAL	.2336984	.0482123	4.85	0.000	.1391175	.3282793
_cons	-.5950939	.1711544	-3.48	0.001	-.9308572	-.2593306
_se	.5888558	.0185751	(Ancillary parameter)			

Obs. summary: 731 left-censored observations at INTEROD= 0
 618 uncensored observations

Ordered probit estimates

Number of obs = 1342
 LR chi2(22) = 351.46
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1187

Log likelihood = -1304.9639

NOVPROD	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.2476969	.083123	2.98	0.003	.0847788	.410615
TAM3	.3197598	.107138	2.98	0.003	.1097732	.5297463
PMERC	.2528301	.0962928	2.63	0.009	.0640996	.4415606
OPORTEC2	.3225029	.1546448	2.09	0.037	.0194046	.6256012
OPORTEC3	.3014423	.171179	1.75	0.079	-.0352599	.6381445
DEM2	-.1202156	.1341372	-0.90	0.370	-.3831198	.1426885
DEM3	-.1257242	.4144369	-0.30	0.762	-.9380057	.6865572
COMP2	.1043293	.1743262	0.60	0.550	-.2373438	.4460024
COMP3	.0306934	.1379027	0.22	0.824	-.239591	.3009778
C4M	-.1004728	.0994129	-1.01	0.312	-.2953184	.0943729
C4A	-.5220697	.2048875	-2.55	0.011	-.9236417	-.1204976
APROE2	-.0174778	.13677	-0.13	0.898	-.2855421	.2505866
APROP3	.1309301	.2081302	0.63	0.529	-.2769976	.5388577
CAP	1.246872	.313183	3.98	0.000	.6330448	1.8607
FIN	.254757	.0673505	3.78	0.000	.1227524	.3867617
ESP	-.1315727	.1162184	-1.13	0.258	-.3593566	.0962112
EMN	-.106985	.0900363	-1.19	0.235	-.2834529	.069483
EDAD	-.0289583	.0422554	-0.69	0.493	-.1117774	.0538608
EXPO	.1665283	.0765404	2.18	0.030	.0165119	.3165448
SHIINST	.4505011	.0742359	6.07	0.000	.3050015	.5960008
SNICOM	.4627948	.0769353	6.02	0.000	.3120044	.6135853
FOL	.2843138	.1375509	2.07	0.039	.0147191	.5539085
cut1	1.053468	.2840928	(Ancillary parameters)			
_cut2	2.046802	.2867942				
_cut3	3.33832	.2982759				

ANEXOS

Ordered probit estimates

Number of obs = 1342

LR chi2(25) = 497.76

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.1681

Log likelihood = -1231.8128

NOVPROD	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
TAM2	.2195107	.0853537	2.57	0.010	.0522205	.3868008
TAM3	.2900093	.1092382	2.65	0.008	.0759063	.5041122
EMERC	.1450642	.098792	1.47	0.142	-.0485647	.338693
OPORTEC2	.2588838	.1592022	1.63	0.104	-.0531468	.5709144
OPORTEC3	.1221514	.1783196	0.69	0.493	-.2273485	.4716513
DEM2	-.0482472	.1372975	-0.35	0.725	-.3173454	.220851
DEM3	-.0336372	.4232581	-0.08	0.937	-.8632078	.7959333
COMP2	.0323444	.1793629	0.18	0.857	-.3192004	.3838892
COMP3	.0594519	.1415772	0.42	0.675	-.2180344	.3369382
C4M	-.1345494	.1017403	-1.32	0.186	-.3339567	.0648579
C4A	-.5176189	.2102143	-2.46	0.014	-.9296313	-.1056065
APROP2	.0425809	.1397755	0.30	0.761	-.231374	.3165358
APROP3	.1450736	.2143894	0.68	0.499	-.2751219	.5652692
CAP	.931927	.3195832	2.92	0.004	.3055555	1.558299
FIN	.2017852	.0688343	2.93	0.003	.0668724	.336698
ESP	-.0571524	.1187877	-0.48	0.630	-.2899721	.1756673
EMN	-.0437626	.0918639	-0.48	0.634	-.2238125	.1362873
EDAD	-.0173037	.0431263	-0.40	0.688	-.1018297	.0672223
EXFC	.0975145	.0784752	1.24	0.214	-.0562942	.2513231
SNINST	.2996377	.0767255	3.91	0.000	.1492586	.4500168
SNICOM	.3216486	.0800267	4.02	0.000	.1647991	.4784981
POL	.1288441	.1392712	0.93	0.355	-.1441225	.4018108
GID	.56725	.0795152	7.13	0.000	.411403	.723097
GBC	.139433	.0750356	1.86	0.063	-.007634	.2865
GOAI	.4446363	.0837356	5.31	0.000	.2805175	.6087551
cut1	1.269925	.2940601	(Ancillary parameters)			
cut2	2.342203	.2973105				
cut3	3.657261	.3087321				

ANEXOS

7. Innovaciones de Proceso

Probit estimates

Number of obs = 1349

LR chi2(22) = 506.76

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.2711

Log likelihood = -681.32095

TPROC	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar [	95% C.I.]
TAM2*	.1371504	.0376799	3.60	0.000	.473684	.063299	.211002
TAM3*	.2201225	.0468229	4.43	0.000	.214233	.128351	.311894
PMERC	.0784506	.0463319	1.69	0.090	.271809	-.012358	.169259
GFORTEC2*	.0310421	.0749205	0.41	0.679	.240178	-.115799	.177884
GFORTEC3*	-.0266627	.0853317	-0.31	0.755	.129726	-.19391	.140584
DEM2*	-.0808174	.0636811	-1.26	0.207	.684211	-.20563	.043995
DEM3*	-.0915391	.2047323	-0.44	0.659	.011861	-.492807	.309729
COMP2*	-.0105214	.0843157	-0.12	0.901	.516679	-.175777	.154734
COMP3*	-.0130116	.0665178	-0.20	0.845	.226093	-.143384	.117361
C4M*	.0535686	.0466848	1.14	0.254	.174944	-.037932	.145069
C4A*	-.0036616	.100815	-0.04	0.971	.070423	-.201255	.193932
APROP2*	-.0398872	.0658656	-0.61	0.545	.461824	-.168981	.089207
APROP3*	-.1504883	.0976637	-1.52	0.129	.282431	-.341906	.040929
CAP	1.040756	.1579884	6.58	0.000	.133557	.731104	1.35041
FIN*	.0915276	.0322872	2.82	0.005	.44255	.028246	.154809
ESP	-.0335308	.0557934	-0.60	0.548	.602279	-.142884	.075822
EMN*	-.0079272	.0448971	-0.18	0.860	.213491	-.095924	.080069
EDAD	-.0302423	.0202495	-1.49	0.135	1.91698	-.069931	.009446
EXPC*	.0632684	.0355705	1.78	0.076	.579689	-.006449	.132985
SNINST*	.256423	.0328059	7.52	0.000	.455893	.192125	.320721
SNICOM*	.1997554	.0338481	5.77	0.000	.60934	.133414	.266096
POL*	.2055538	.0707538	2.64	0.008	.05189	.066879	.344229
obs. P	.51149						
pred. P	.5153707	(at x-bar)					

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	-D	
+	533	169	702
-	157	490	647
Total	690	659	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as TPROC != 0

Sensitivity	Pr( + | D)	77.25%
Specificity	Pr( - | -D)	74.36%
Positive predictive value	Pr(D | +)	75.93%
Negative predictive value	Pr(-D | -)	75.73%
False + rate for true -D	Pr( + | -D)	25.64%
False - rate for true D	Pr( - | D)	22.75%
False + rate for classified +	Pr(-D | +)	24.07%
False - rate for classified -	Pr(D | -)	24.27%
Correctly classified		75.83%

ANEXOS

Probit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(25) = 715.38
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.3827

Log likelihood = -577.01157

TFROC	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[95% C.I.]
TAM2*	.1205716	.0409046	2.92	0.003	.473684	.0404 .200743
TAM3*	.2110927	.050622	3.95	0.000	.214233	.111875 .31031
EMERC	.0317219	.0496977	0.64	0.523	.271809	-.065684 .129128
OPORTEC2*	.028078	.0817321	0.34	0.732	.240178	-.132114 .18827
OPORTEC3*	-.070439	.0939347	-0.75	0.455	.129726	-.254548 .11367
DEM2*	-.0500277	.0693269	-0.72	0.472	.684211	-.185906 .08585
DEM3*	.0320149	.2228042	0.14	0.886	.011861	-.404673 .468703
COMP2*	-.0314463	.0920453	-0.34	0.733	.516679	-.211852 .148959
COMP3*	.0153829	.0721734	0.21	0.831	.226093	-.126074 .15684
C4M*	.0653051	.0502934	1.29	0.198	.174944	-.033268 .163878
C4A*	-.0467433	.1092724	-0.43	0.669	.070423	-.260913 .167427
APROP2*	-.006687	.0718334	-0.09	0.926	.461824	-.147478 .134104
APROP3*	-.1272002	.1077438	-1.17	0.243	.282431	-.338374 .083974
CAP	.8798398	.168152	5.23	0.000	.133557	.550268 1.20941
FIN*	.038002	.0351078	1.08	0.280	.44255	-.030808 .106812
ESP	.0109164	.0601712	0.18	0.856	.602279	-.107017 .12885
EMN*	.0129857	.0485024	0.27	0.789	.213491	-.082077 .108049
EDAD	-.0228927	.0217235	-1.05	0.292	1.91698	-.06547 .019685
EMPO*	.0267632	.0385057	0.69	0.487	.579689	-.048707 .102233
SMINST*	.1837726	.0364016	4.95	0.000	.455893	.112427 .255118
SNICOM*	.1298031	.0380443	3.38	0.001	.60934	.055238 .204368
POL*	.1449933	.0836654	1.65	0.099	.05189	-.018988 .308974
GID*	.1857824	.0404362	4.43	0.000	.280949	.106529 .265036
GBC*	.2869722	.0342194	7.91	0.000	.381764	.219903 .354041
GORI*	.2214017	.0373166	5.78	0.000	.50556	.148263 .294541
obs. P	.51149					
pred. P	.5187614	(at x-bar)				

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
 z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	555	125	680
-	135	534	669
Total	690	659	1349

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as TFROC != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	80.43%
Specificity	Pr( -| ~D)	81.03%
Positive predictive value	Pr(D| +)	81.62%
Negative predictive value	Pr(~D| -)	79.82%
False + rate for true ~D	Pr( +| ~D)	18.97%
False - rate for true D	Pr( -| D)	19.57%
False + rate for classified +	Pr(~D| +)	18.38%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	20.18%
Correctly classified		80.73%

ANEXOS

Ordered probit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(22) = 447.39
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.1772

Log likelihood = -1038.4673

NOVPROC	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
IAME	.3223598	.0872202	3.70	0.000	.1514113	.4933082
IAM3	.466038	.1118717	4.17	0.000	.2467735	.6853024
EMERC	.2411879	.1005861	2.40	0.016	.0440427	.4383331
OPORTEC2	.1684867	.1651688	1.02	0.308	-.1552381	.4922116
OPORTEC3	-.0510136	.184568	-0.28	0.782	-.4127601	.310733
DEM2	-.0396537	.1426349	-0.28	0.781	-.3192131	.2399056
DEM3	-.4357596	.4402967	-0.99	0.322	-1.298725	.4272061
COMP2	-.1026874	.1873316	-0.55	0.584	-.4698507	.2644758
COMP3	-.2016224	.1483692	-1.36	0.174	-.4924207	.0891759
C4M	.1324251	.1030573	1.28	0.199	-.0695635	.3344138
C4A	-.0434196	.2174548	-0.20	0.842	-.4696232	.3827839
APROP2	-.0812821	.1412666	-0.58	0.565	-.3581595	.1955953
APROP3	-.2136271	.2218801	-0.96	0.336	-.6485041	.2212498
CAP	2.158725	.3285494	6.57	0.000	1.51478	2.802669
FIN	.1703575	.0705954	2.41	0.016	.0319931	.3087219
ESP	.0647841	.1215783	0.53	0.594	-.173505	.3030731
EMN	-.0308842	.0934674	-0.33	0.741	-.214077	.1523086
EDAD	-.1107491	.0444206	-2.49	0.013	-.1978119	-.0236863
EXPO	.1977944	.0802636	2.46	0.014	.0404807	.3551081
SNINST	.4618465	.0771598	5.99	0.000	.3106161	.6130769
SNICOM	.490847	.0803681	6.11	0.000	.3333284	.6483657
POL	.3348998	.1460192	2.29	0.022	.0487074	.6210922
_cut1	.9518774	.3024923	(Ancillary parameters)			
_cut2	2.782339	.3099491				
_cut3	3.546233	.3202403				

Ordered probit estimates

Number of obs = 1349
 LR chi2(25) = 629.84
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.2495

Log likelihood = -947.2403

NOVPROC	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
IAME	.2746561	.0908649	3.02	0.003	.0965642	.4527479
IAM3	.4353607	.115813	3.76	0.000	.2083714	.662235
EMERC	.1540883	.104391	1.48	0.140	-.0505143	.358691
OPORTEC2	.2089659	.1729659	1.21	0.227	-.1300411	.547973
OPORTEC3	-.1264194	.195118	-0.65	0.517	-.5088437	.256005
DEM2	.033345	.1482346	0.22	0.822	-.2571894	.3238794
DEM3	-.2909378	.457605	-0.64	0.525	-1.187827	.6059515
COMP2	-.1475338	.1959539	-0.75	0.452	-.5315964	.2365289
COMP3	-.1846512	.1548957	-1.19	0.233	-.4882412	.1189389
C4M	.1611681	.1070451	1.51	0.132	-.0486364	.3709726
C4A	-.1183913	.2268791	-0.52	0.602	-.5630662	.3262837
APROP2	.0008518	.1467433	0.01	0.995	-.2867597	.2884633
APROP3	-.126431	.2321517	-0.54	0.586	-.58144	.3285779
CAP	1.835612	.3391659	5.41	0.000	1.170859	2.500365
FIN	.0776904	.0731979	1.06	0.289	-.0657748	.2211556
ESP	.1703603	.1262782	1.35	0.177	-.0771404	.417861
EMN	-.0124045	.0968547	-0.13	0.898	-.2022362	.1774272
EDAD	-.0956076	.0459338	-2.08	0.037	-.1856362	-.0055789
EXPO	.1234488	.0836009	1.48	0.140	-.0404059	.2873034
SNINST	.2957189	.0806187	3.67	0.000	.1377091	.4537287
SNICOM	.3296087	.0847137	3.89	0.000	.1635728	.4956446
POL	.1668287	.1503962	1.11	0.267	-.1279426	.4615999
GID	.2377875	.0849166	2.80	0.005	.071354	.4042209
GBC	.4976916	.0788719	6.31	0.000	.3431056	.6522776
GOAI	.6316032	.0879483	7.18	0.000	.4592276	.8039787
_cut1	1.361348	.318575	(Ancillary parameters)			
_cut2	3.353351	.3280493				
_cut3	4.141466	.3386146				

ANEXOS

8. Patentes

Probit estimates

Number of obs = 1333

LR chi2(21) = 85.97

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.1219

Log likelihood = -309.6519

PAT	dF/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[	95% C.I.]
TAM2*	.0172265	.0164343	1.06	0.291	.474869	-	.014984	.049437
TAM3*	.0186551	.0231988	0.87	0.387	.211553	-	.026814	.064124
PMERC	.0098871	.0176226	0.56	0.575	.27045	-	.024653	.044427
OPORTEC2*	.0123897	.0325288	0.40	0.689	.233308	-	.051366	.076145
OPORTEC3*	.059673	.0494621	1.50	0.133	.131283	-	.037271	.156617
DEM2*	-.02682	.0300264	-0.96	0.337	.692423	-	.085671	.032031
COMP2*	.0103922	.0324444	0.32	0.750	.522881	-	.053198	.073982
COMP3*	.0331864	.0307127	1.21	0.226	.228807	-	.027009	.093382
C4M*	.0017742	.0182882	0.10	0.922	.177044	-	.03407	.037618
C4A*	-.0506362	.0103668	-2.37	0.018	.059265	-	.070955	-.030318
APROP2*	-.0337579	.023312	-1.43	0.153	.455364	-	.079448	.011933
APROP3*	-.0115948	.0374907	-0.30	0.766	.285821	-	.085075	.061886
CAP	.1641301	.0537387	3.06	0.002	.132177	-	.058804	.269456
FIN*	.0248829	.0129632	1.97	0.049	.44036	-	.000524	.05029
ESP	-.003895	.0212272	-0.18	0.854	.603176	-	.0455	.037709
EMN*	-.0170809	.0132596	-1.18	0.237	.210803	-	.043069	.008907
EDAD	-.0206457	.0079053	-2.56	0.010	1.91673	-	.03614	-.005152
EXPO*	.0193827	.0142861	1.33	0.185	.576144	-	.008618	.047383
SNINST*	.0177116	.0139233	1.29	0.197	.453863	-	.009578	.045001
SNICOM*	.0166777	.0136682	1.18	0.236	.609152	-	.010111	.043467
POL*	.0125491	.0262571	0.52	0.606	.051763	-	.038914	.064012
obs. P	.0742686							
pred. P	.0515329	(at x-bar)						

(*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	~D	
+	0	0	0
-	99	1234	1333
Total	99	1234	1333

Classified + if predicted Pr(D) >= .5

True D defined as PAT != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	0.00%
Specificity	Pr( -| ~D)	100.00%
Positive predictive value	Pr(D| +)	.%
Negative predictive value	Pr(~D| -)	92.57%
False + rate for true ~D	Pr( +| ~D)	0.00%
False - rate for true D	Pr( -| D)	100.00%
False + rate for classified +	Pr(~D| +)	.%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	7.43%
Correctly classified		92.57%

ANEXOS

Probit estimates

Number of obs = 1333

LR chi2(24) = 96.57

Prob > chi2 = 0.0000

Pseudo R2 = 0.1369

Log likelihood = -304.35199

PAT	df/dx	Std. Err.	z	P>|z|	x-bar	[95% C.I.]
TAM2*	.0153044	.0160645	0.96	0.338	.474869	-.016181 .04679
TAM3*	.015754	.0223781	0.75	0.452	.211553	-.028106 .059614
EMERC	.0067504	.0173497	0.39	0.697	.27045	-.027254 .040755
QFORTEC2*	.0034756	.0298298	0.12	0.906	.233308	-.05499 .061941
QFORTEC3*	.0392332	.0438372	1.06	0.289	.131283	-.046686 .125152
DEM2*	-.0219677	.0286233	-0.82	0.414	.692423	-.078068 .034133
COMP2*	.0084933	.0317188	0.27	0.790	.522881	-.053674 .070661
COMP3*	.0363625	.0308953	1.34	0.181	.228807	-.024191 .096916
C4M*	-.0016172	.0174268	-0.09	0.927	.177044	-.035773 .032539
C4A*	-.0479079	.0105955	-2.25	0.025	.059265	-.068675 -.027141
APROP2*	-.0334652	.0228906	-1.44	0.149	.455364	-.07833 .011399
APROP3*	-.0136607	.0359015	-0.36	0.717	.285821	-.084026 .056705
CAP	.1508602	.0533538	2.83	0.005	.132177	.046289 .255432
FIN*	.0214522	.0127501	1.72	0.085	.44036	-.003538 .046442
ESP	-.0018921	.0208217	-0.09	0.928	.603176	-.042702 .038918
EMN*	-.0117655	.0137418	-0.81	0.420	.210803	-.038699 .015168
EDAD	-.0200253	.0077688	-2.53	0.011	1.91673	-.035252 -.004799
EXPO*	.0136165	.0141915	0.94	0.345	.576144	-.014198 .041431
SNINST*	.010079	.0136676	0.74	0.458	.453863	-.016709 .036867
SNICOM*	.0103287	.0138973	0.73	0.466	.609152	-.016909 .037567
POL*	.0062046	.0238155	0.27	0.786	.051763	-.040473 .052882
GID*	.044122	.0181777	2.79	0.005	.28132	.008494 .07975
GBC*	.0013796	.01334	0.10	0.917	.381095	-.024766 .027525
GOAT*	.0056479	.0154492	0.37	0.715	.504876	-.024632 .035928
obs. P	.0742686					
pred. P	.0496909	(at x-bar)				

(*) df/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1
 z and P>|z| are the test of the underlying coefficient being 0

Classified	True		Total
	D	-D	
+	0	0	0
-	99	1234	1333
Total	99	1234	1333

Classified + if predicted Pr(D) >= .5

True D defined as PAT != 0

Sensitivity	Pr( + | D)	0.00%
Specificity	Pr( - | -D)	100.00%
Positive predictive value	Pr(D | +)	.%
Negative predictive value	Pr(-D | -)	92.57%
False + rate for true -D	Pr( + | -D)	0.00%
False - rate for true D	Pr( - | D)	100.00%
False + rate for classified +	Pr(-D | +)	.%
False - rate for classified -	Pr(D | -)	7.43%
Correctly classified		92.57%

BIBLIOGRAFÍA

- Abernathy, W. y Utterback, J. (1978), "Patterns of Industrial Innovation", *Technology Review*, junio/julio, 41-47.
- Acs, Z. y Audretsch, D. (1987), "Innovation, Market Structure, and Firm Size", *The Review of Economics and Statistics*, 69(4), 567-574.
- Albaladejo, M. y Romijn, H. (2000), "Determinants of innovation capability in small UK firms: an empirical analysis", Eindhoven Centre for Innovation Studies, Working Paper 00(13).
- Albornoz, F., Milesi, D. y Yoguel, G. (2005), "Knowledge circulation in vertically integrated production networks: Cases of the Argentine automotive and iron and steel industries", *Innovation: Management, Policy and Practice*, 7(2-3), 200-221.
- Alvarez, R. y Robertson, R. (2004), "Exposure to foreign markets and plant level innovation: evidence from Chile and Mexico", *Journal of International Trade and Economic Development*, 13(1), 57-87.
- Amara, N. y Landry, R. (2005), "Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey", *Technovation* 25(3), 245-259.
- Amemiya, T. (1984), "Tobit models: A survey", *Journal of Econometrics*, 24(1-2), 3-63.
- Anlló, G. y Peirano, F. (2005), "Una mirada a los sistemas nacionales de innovación en el Mercosur: análisis y reflexiones a partir de los casos de Argentina y Uruguay", CEPAL Buenos Aires, Serie Estudios y Perspectivas 22.
- Aralica, Z., Račić, D. y Radić, D. (2004) "Innovation Propensity in Croatian Enterprises: Results of the Community Innovation Survey", Zagreb, The Institute of Economics, mimeo.
- Arbussa, A. y Coenders, G. (2007), "Innovation activities, use of appropriation instruments and absorptive capacity: Evidence from Spanish firms", *Research Policy*, 36(10), 1545-1558.
- Archibugi, D., Cesaratto, S. y Sirilli, G. (1991), "Sources of Innovative Activities in Industrial Organization in Italy", *Research Policy*, 20(4), 299-313.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2002), "Innovation Systems and Developing Countries", University of Aalborg, DRUID Working Paper 02(05).
- Arrow, K. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", en R. Nelson (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press.
- Arundel, A. y Kabla, I. (1998) "What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms", *Research Policy*, 27(2), 127-141.

BIBLIOGRAFÍA

Arza, V. (2005), "¿Cómo influye el contexto macroeconómico en el comportamiento de largo plazo de las empresas? Decisiones empresariales de inversión en I+D y en maquinaria en Argentina durante los años 1990s", XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC, octubre, Bahía, Brasil, mimeo.

Atkinson, A. y Stiglitz, J. (1969), "A New View of Technological Change", *Economic Journal*, 79(315), 573-578.

Baldwin, J. y Gu, W. (2004), "Innovation, Survival and Performance of Canadian Manufacturing Plants", Statistics Canada, EA research paper series 22.

Baldwin, J., Hanel, P., y Sabourin, D. (2000), "Determinants of Innovative Activity in Canadian Manufacturing Firms: The Role of Intellectual Property Rights", Statistics Canada, Micro-Economic Analysis Division Paper 122.

Barlet, C., Duguet, E., Encaoua, D., y Pradel, J. (1998), "The Commercial Success of Innovations: an Econometric Analysis at the Firm Level in French Manufacturing", *Annales d' Economie et de Statistique*, 49(50), 457-478.

Bartelsman, E., Van Leeuwen, G. y Nieuwnehuysen, H. (1998), "Adoption of advanced manufacturing technology and firm performance in The Netherlands", *Economics of Innovation and New Technology*, 6(4), 291-312.

Becheikh, N., Landry, R. y Amara, N. (2003) "Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003", *Technovation*, 26 (5-6), 644-664.

Benavente, J. (2005), "Innovación Tecnológica en Chile, Dónde Estamos y Qué se Puede Hacer", *Economía Chilena*, 8, 53-76.

Benavente, J. (2006), "The role of research and innovation in promoting productivity in Chile", *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4/5), 301-315.

Berenson, M. y Levine, D. (1998), *Estadística básica en la administración: conceptos y aplicaciones*, México, Prentice Hall Hispanoamericana.

Bernard, A. y Jensen, B. (1997), "Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?", NBER Working Paper 6272.

Bhattacharya, M. y Bloch, H. (2004), "Determinants of Innovation", *Small Business Economics*, 22(2), 155-162.

Bisang, R., Malet, N., y Rabetino, R. (2000), "El sistema nacional de innovación en la Argentina", UNGS, Anales de las II Jornadas de Investigación.

Braga, G. y Willmore, L. (1991), "Technological imports and Technological efforts: an analysis of their determinants in Brazilian firms", *The Journal of Industrial Economics*, 39(4), 421-432.

Breschi, S., Lissoni, F. y Malerba, F., (2003), "Knowledge-relatedness in firm technological diversification", *Research Policy*, 32(1), 69-87.

BIBLIOGRAFÍA

- Brouwer, E., y Kleinknecht, A. (1999), "Innovative output, and a firm's propensity to patent. An exploration of CIS micro data", *Research Policy*, 28(6), 615-624.
- Buesa, M., Martínez, M., Heijs, J. y Baumert, T. (2002), "Los sistemas regionales de innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales", *Economía Industrial*, 347, 15-32.
- Caloghirou, Y., Vonortas N. y Ioannides, S. (2004), *European Collaboration in Research and Development*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Chudnovsky, D. (1999) "Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina", *Revista de la CEPAL*, 67, 153-171.
- Chudnovsky, D. y López, A. (2002), "Estrategias de las empresas transnacionales en la Argentina de los años 1990", *Revista de la CEPAL*, 76, 161-177.
- Chudnovsky, D., López, A. y Pupato, G. (2006), "Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001)", *Research Policy*, 35(2), 266-288.
- Chudnovsky, D., Lopez, A. y Rossi, G (2004), "Foreign direct investment spillovers and the absorption capabilities of domestic firms in the Argentine manufacturing sector (1992-2001)", UDESA, Documento de Trabajo 74.
- Clerides, S, Lach, S. y Tybout, J. (1998), "Is Learning By Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico, and Morocco", *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 903-947.
- Cohen, W. (1995) "Empirical Studies of Innovative Activity", en P. Stoneman (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Cambridge y Oxford, Blackwel.
- Cohen, W. y Klepper, S. (1996), "A Reprise of Size and R & D", *The Economic Journal*, 106(437), 925-951.
- Cohen, W. y Levin, R. (1989), "Empirical Studies of Innovation and Market Structure", en R. Schmalensee y R. Willig (eds.) *Handbook of Industrial Organization*, New York, North-Holland.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989), "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D", *The Economic Journal*, 99(397), 569-596.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Cohen, W., Nelson, R. y Walsh, J. (2000), "Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (Or Not)", NBER Working Paper Series, Working Paper 7552.
- Cooke, P., Gomez, M. y Etxebarria, G. (1997), "Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions", *Research Policy*, 26(4-5), 475-491.

BIBLIOGRAFÍA

- Coombs, R. y Tomlinson, M (1998), "Patterns in UK Company Innovation Styles: New Evidence from CBI Innovation Trends Survey", The University of Manchester, Centre for Research on Innovation and Competition, CRIC Discussion Paper 7.
- Coombs, R., Saviotti, P. y Walsh, V. (1987), *Economics and Technological Change*, Basingstoke, Macmillan.
- Costa, M., Duch, N. y Lladós, J. (2000), Determinantes de la innovación y efectos sobre la competitividad: el caso de las empresas textiles. III Encuentro de Economía Aplicada, junio, Valencia, España.
- Crépon, B., Duguet, E. y Mairesse, J. (1998), "Research, innovation, and productivity: an econometric analysis at the firm level", *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115-158.
- De Negri, J, Esteves, L. y Freitas, F. (2007), "Knowledge Production and firm Growth in Brazil", Universidade Federal do Paraná, Textos p/ discussão, 05/2007.
- Doloreux, D. y Parto, S. (2005), "Regional Innovation Systems: Current discourse and unresolved issues", *Technology in Society*, 27(2), 133-153.
- Dosi G., Pavitt, K. y Soete L. (1990), *The Economics of Technical Change and International Trade*, New York University Press.
- Dosi, G. (1982), "Technological paradigms and technological trajectories", *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Dosi, G. (1988), "Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation", *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120-1171.
- Dosi, G., Freeman, C. y Fabiani, S. (1994), "The process of economic development: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions", *Industrial and Corporate Change*, 3(1), 1-45.
- Du, J., Love, J. y Roper, S. (2007), "The innovation decision: An economic analysis", *Technovation*, 27(12), 766-773.
- Dunne, T. (1994), "Plant age and technology use in U.S. manufacturing industries", *RAND Journal of Economics*, 25(3), 488-499.
- Dunning, H. y Narula (1995), "The R&D activities of foreign firms in the United States", *International Studies of Management & Organization*, 25(1-2), 39-73.
- Elliot, J. (1971), "Funds flow versus expectational theories of research and development expenditures in the firm", *Southern Economic Journal*, 37(4), 409-422.
- EPO (2004), European Patent Office Annual Report 2004. http://annual-report.european-patent-office.org/2004/statistics/_pdf/_tab_7_5.pdf
- Espinoza, H. (2004) "¿Inversión en Investigación y Desarrollo para generar Competitividad?: Un Análisis de sus Efectos y Determinantes a Nivel de

BIBLIOGRAFÍA

Empresas Manufactureras - Perú 1998", Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación (CEDEP), Informe Final.

Estrada, S. y Heijs, J. (2006), "Innovación y comercio internacional: una relación no lineal", *Información Comercial Española*, 830, 83-107.

Etzkowitz, J. y Leydesdorff, L. (2000), "The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, 29(2), 109-123.

Evangelista, R., Perani, G., Rapiti, F., Archibugi, D. (1997), "Nature and impact of innovation in manufacturing industry: some evidence from the Italian innovation survey", *Research Policy*, 26(4-5), 521-536.

Faria, A., Fenn, P. y Bruce, A. (2002), "Determinants Of Adoption Of Flexible Production Technologies: Evidence From Portuguese Manufacturing Industry", *Economics of Innovation and New Technology*, 11(6), 569-580.

Ferraz, J., Rush, H. y Miles, I., (1992), *Development, Technology, and Flexibility: Brazil Faces the Industrial Divide*, London y New York, Routledge.

Fisher, F. y Temin, P. (1973), "Returns to scale in Research and Development: What does the Schumpeterian hypothesis imply?", *Journal of Political Economy*, 81(1), 56-70.

Fonfria, A. (2000), "Patrones de innovación y sus manifestaciones hacia la internacionalización: el caso de las empresas innovadoras españolas", en J. Molero (ed.) *Globalización y Cambio Tecnológico*, Madrid, Pirámide.

Fonfria, A. (2002), "Análisis de las políticas públicas de fomento de la nueva innovación tecnológica en las regiones españolas", Instituto de Estudios Fiscales, Papeles de Trabajo 12.

Freeman, Ch. (1987), *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, London, Pinter.

Freeman, Ch. (1994), "The Economics of Technical Change", *Cambridge Journal of Economics*, 18(5), 463-514.

Freeman, Ch. (1995), "The 'national system of innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24.

Freeman, Ch. y Pérez, C. (1988), "Structural crises of adjustment: business cycles", en G. Dosi et al. (eds.) *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter.

Garcia-Vega, M. (2006), "Does technological diversification promote innovation? An empirical analysis for European firms", *Research Policy*, 35(2), 230-246.

Geroski, P. (1995), "Markets for Technology: Knowledge, Innovation and Appropriability", en P. Stoneman (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Cambridge y Oxford, Blackwell.

BIBLIOGRAFÍA

- Goedhuys, M. (2005), "Innovation surveys and the measurement of innovative activities in developing countries", Globelics Academy 2005, mayo-junio, Lisboa, Portugal, mimeo.
- Greene, W. (1999), *Análisis Económico*, Madrid, Prentice Hall Iberia.
- Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707.
- Guerrieri, P. (1993), "International competitiveness, trade integration and technological interdependence in major Latin American countries", University of Naples "Federico II", mimeo.
- Guerrieri, P. y Milana, C. (1995), "Changes and Trends in the World Trade in High-Tecnology Products", *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 225-242.
- Hall, B. (1992), "Investment and Research and Development at the Firm Level: Does the Source of Financing Matter?", NBER Working Papers 4096.
- Hao, K. y Jaffe, A. (1993), "Effect of liquidity on firm's R&D spending", *Economics of Innovation and New Technology*, 2(4), 275-282.
- Harabi, N. (1995), "Appropriability of technical innovations: An empirical analysis", *Research Policy*, 24(6), 981-992.
- Harabi, N. (2002), "The impact of vertical R&D cooperation on firm innovation: an empirical investigation", *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 93-108.
- Harris, M., Rogers, M. y Siouclis, A. (2001), "Modelling Firm Innovation using Panel Probit Estimators", Melbourne Institute *Working Paper* 20/01.
- Hatzichronoglou, T. (1997), "Revision of the high-technology sector and product classification", OCDE, *STI Working Papers*.
- Hernández, M., Dutrénit, G. y Barceinas, F. (2005), "Aproximación econométrica de la relación actividad innovadora y desempeño económico: el caso de México", XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC, octubre, Bahía, Brasil, mimeo.
- Holbrook, A. y Wolfe, D. (2002), *Knowledge, Clusters and Regional Innovation: Economic Development in Canada*. Queen's School of Policy Studies.
- Huergo, E. (2006), "The role of technological management as a source of innovation. Evidence from Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, 35(9), 1377-1388.
- Huergo, E. y Jaumandreu, J. (2004), "How does probability of innovation change with firm age?", *Small Business Economics*, 22(3-4), 193-207.
- INDEC (1998), "Encuesta Sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas", *Estudios*, 31.
- INDEC (2003), "Segunda encuesta nacional de innovación y conducta tecnológica de las empresas argentinas", *Estudios*, 38.

BIBLIOGRAFÍA

Jefferson, G., Huamao, B., Xiaojing, G., Xiaoyun, A. (2006), "R&D performance in Chinese industry", *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4/5), 345-366.

Johnson, B. y Lundvall, B. (1994), "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional", *Comercio Exterior*, 44(8), 695-704.

Jong, J. y Vermeulen, P. (2004), "Determinants of product innovation in small firms: A Comparison Across Industries". SCALES-paper N200410, EIM Business and Policy Research, The Netherlands.

Kantis, H. (2004), *Desarrollo Emprendedor. América Latina y la experiencia internacional*, BID-FUNDES Internacional.

Katz, J. (2000), *Reformas estructurales, productividad y conducta tecnológica*, Santiago de Chile, CEPAL/Fondo de Cultura Económica.

Kemp, R., Folkeringa, M., Jong, J. y Wubben, E. (2003), "Innovation and firm performance. Differences between small and medium-sized firms", EIM Business and Policy Research, SCALES-paper N200213.

Khun, T. (1995 [1962]), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.

Klevorick, A., Levin, R., Nelson, R. y Winter, S. (1995), "On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities", *Research Policy*, 24(2), 185-205.

Klomp, L. y Van Leeuwen, G. (2001), "Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach", *International Journal of the Economics of Business*, 8(3), 343-364.

Kremp, E. y Mairesse, J. (2003), "Knowledge Management, Innovation and Productivity: A Firm Level Exploration Based on French Manufacturing CIS3 Data", en OECD/Minister of Industry *Measuring Knowledge Management in the Business Sector*.

Kuemmerle, W. (1997), "Building Effective R&D Capabilities Abroad", *Harvard Business Review*, March-April, 61-70.

Kulfas, M., Porta, F. y Ramos, A. (2002), "Inversión Extranjera y Empresas Transnacionales en la Economía Argentina", CEPAL Buenos Aires, Serie Estudios y Perspectivas 10.

Lall, S. (1992), "Technological Capabilities and Industrialization", *World Development*, 20(2), 165-186.

Lall, S. (2001), *Competitiveness, Technology and Skills*, London, Edward Elgar.

Langebaek, A. y Vásquez, D. (2007), "Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana", *Borradores de Economía*, 433.

Lederman, D. y Maloney, W. (2003), "R&D and Development, The World Bank, Policy Research Working Paper 3024.

BIBLIOGRAFÍA

Lee, C. (2003), "The determinants of innovation in the Malaysian manufacturing sector: an econometric analysis at the firm level", The University of Manchester, Centre for Research on Innovation and Competition, CRIC Working Paper Series 60.

Lee, Ch (2003), "A simple theory and evidence on the determinants of firm R&D", *Economics of Innovation and New Technology*, 12(5), 385-395.

Levin, R., Klevorick, A., Nelson, R., Winter, S., Gilbert, R. y Griliches, Z. (1987), "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1987(3), 783-831.

Long, S. (1997), *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables. Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences*, Canadá Sage Publications.

Long, S. y Freese, J. (2001), *Regression models for categorical dependent variables using STATA*, Texas, Stata Press Publication.

Loof, H. y Heshmati, A. (2002), "Knowledge capital and performance heterogeneity: A firm-level innovation study", *International Journal of Production Economics*, 76(1), 61-85.

López, A. (1996), "Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto", *Revista Buenos Aires Pensamiento Económico*, 1 (otoño), 93-154.

López, A. y Orlicki, E. (2006), "Quién patenta en la Argentina? Un análisis econométrico para el sector manufacturero", XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, noviembre, Salta, Argentina, mimeo.

López, N., Montes, J., Prieto, J. y Vázquez, C. (2005), "Una aplicación del análisis Tobit a datos de panel: Factores determinantes de la I+D en la industria española", VIII Encuentro de Economía Aplicada, junio, Murcia, España.

Lundvall, B. (1992), *National systems of innovation. Towards a theory of innovations and interactive learning*, London, Pinter.

Mairesse, J. y Mohnen, P. (2001), "To be or not to be innovative: an exercise in measurement", NBER Working Paper 8644.

Malerba, F. y Orsenigo, L. (1990), "Technological regimes and patterns of innovation: a theoretical and empirical investigation of the Italian case", en M. Perlman y A. Heertje (eds) *Evolving Technology and Market Structures*, Michigan University Press, Ann Arbor.

Malerba, F. y Orsenigo, L. (1995), "Schumpeterian patterns of innovation", *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 47-65.

Malerba, F. y Orsenigo, L. (1996), "Schumpeterian patterns of innovation are technology specific", *Research Policy*, 25(3), 451-478.

Malerba, F. y Orsenigo, L. (1997), "Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities", *Industrial and Corporate Change*, 6(1), 83-117.

BIBLIOGRAFÍA

Mansfield, E. (1986), "Patents and Innovation: An Empirical Study", *Management Science*, 32(2), 173-181.

Marra, M. (2006), "Efectos de las subvenciones públicas sobre la inversión en I+D de las empresas manufactureras españolas", *Revista Galega de Economía*, 15(2), 1-20.

Martinez-Ros, E. (2000), "Explaining the decisions to carry out product and process innovations: the Spanish case", *The Journal of High Technology Management Research*, 10(2), 223-242.

MECYT (2004), *Plan Estratégico Nacional de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación. Primer informe de avance: Ciencia y tecnología para una sociedad del conocimiento*, Argentina, mimeo.

Melo, A. (2001) "The Innovation Systems of Latin America and the Caribbean". BID Working Paper, 460, Washington.

Meza, L. y Mora, A. (2005), "Trade and Private R&D in Mexico", *Economía Mexicana Nueva Época*, 14(2), 157-183.

Milesi, D. (2006), "Patrones de innovación en la industria manufacturera argentina: 1998-2001", UNGS, Documento de Trabajo LITTEC 1/2006.

Mohnen, P. y Therrien, P. (2002), "Comparing the innovation performance of Canadian firms and those of selected European countries: an econometric analysis", CIRANO, Scientific Series 2002s-80.

Molero, J. (2001), "The Innovative Behaviour of MNC Subsidiaries in Uneven European Systems Of Innovation: A Comparative Analysis of the German and Irish Cases", *Journal of Interdisciplinary Economics*, 13(1-2-3), 305-341.

Molero, J. y Buesa, M. (1996), "Patterns of technological change among Spanish innovative firms: the case of the Madrid Region", *Research Policy*, 25(4), 647-663.

Molero, J. y Heys, J. (2002), "Differences of innovative behaviour between national and foreign firms: measuring the impact of foreign firms on national innovation systems", *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 2(2-3), 122-145.

Mowery, D. y Rosenberg, N. (1979), "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies", *Research Policy*, 8(2), 102-153.

Mytelka, L. (2000), "Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy", *Industry and Innovation*, 7(1), 15-32.

Narula, R. y Marin, A. (2003), "FDI spillovers, absorptive capacities and human capital development: evidence from Argentina", MERIT, Research Memorandum series 2003-016.

Nelson, R. (1959), "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, 67(3), 297-306.

BIBLIOGRAFÍA

- Nelson, R. (1991), "Why do firms differ, and how does it matter?", *Strategic Management Journal*, 12(1), 61-74.
- Nelson, R. (1993), *National Innovation System - A Comparative Analysis*, New York, Oxford University Press.
- Nieto, M. y Santamaría, L. (2007), "The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation", *Technovation*, 27(6-7), 367-377.
- OCDE (1997), *Oslo Manual. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*.
- OCDE (2005), *Science, Technology and Industry Scoreboard 2005*.
- Parisi, M., Schiantarelli, F. y Sembenelli, A. (2002), "Productivity, Innovation Creation and Absorption, and R&D: Micro Evidence for Italy", Boston College Working Papers in Economics 526.
- Parkin, M. (2001) *Microeconomía : versión para Latinoamérica*. 5ta edición, México, Adisson-Wesley.
- Patel, P. y Vega, M. (1999) "Patterns of Internationalisation of Corporate Technology: Location versus Home Country Advantages", *Research Policy*, 28(2-3), 145-155.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, 13(6), 343-374.
- Pavitt, K., Robson M. y Townsend J. (1989), "Technological Accumulation, Diversification and Organisation in UK Companies, 1945-1983", *Management Science*, 35(1), 81-99.
- Peeters, L., Swinnen, G. y Tiri, M. (2004), "Patterns of innovation in the Flemish business sector. A multivariate analysis of CIS-3 firm-level data", IWT-Observatory, IWT-Studies 47.
- Pérez, C. (2001), "Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil", *Revista de la CEPAL*, 75, 115-136.
- Pietrobelli, C. (1997), "On the theory of technological capabilities and Developing Countries' dynamic economic advantage in manufactures", *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciale*, 44(2), 313-338.
- Pradhan, J. (2003), "Liberalization, Firm Size and R&D performance: A Firm Level Study of Indian Pharmaceutical Industry", RIS Discussion Papers 40/2003.
- Raymond, W., Mohnen, P., Palm, F. y van der Loeff, S. (2004), "An empirically-based taxonomy of Dutch manufacturing: innovation policy implications", MERIT Working Paper 2004-011.
- Reinert, E. y Riiser, V. (1994), "Recent trends in economic theory, implication for economic geography", STEP Report 12.

BIBLIOGRAFÍA

RICYT (2001), "Manual de Bogotá. Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe", *Indicios*, 2.

Rosenberg, N. (1974), "Science, Invention and Economic Growth", *The Economic Journal*, 84(333), 90-108.

Rossegger, G. (1987), *The economics of production and innovation. An Industrial Perspective*, Oxford, Pergamon Press.

Sadowski, B. y Sadowski-Rasters, G. (2006), "On the innovativeness of foreign affiliates: Evidence from companies in The Netherlands", *Research Policy*, 35(5), 447-462.

Salazar, M. y Holbrook, A. (2004), "A debate on innovation surveys", *Science and Public Policy*, 31(4), 254-266.

Sanguinetti, P. (2005), "Innovation and R&D Expenditures in Argentina: Evidence from a firm level survey", UTDT, mimeo.

Schmookler, J. (1962), "Economic sources of inventive activity", *The Journal of Economic History*, 22(1), 1-20.

Schumpeter, J. (1942), *Capitalism, socialism and democracy*, New York, Harper.

Scott, J. y Pascoe, G. (1987), "Purposive Diversification of R&D in Manufacturing", *The Journal of Industrial Economics*, 36(2), 193-205.

Smolny, W. (2003), "Determinants of innovation behaviour and investment estimates for West-German manufacturing firms". *Economics of Innovation and New Technology*, 12(5), 449-463.

Subodh, K. (2002), "Market Concentration, Firm Size and Innovative Activity. A Firm-level Economic Analysis of Selected Indian Industries under Economic Liberalization", UNU-WIDER, Discussion Paper 2002/108.

Switzer, L. (1984), "The determinants of industrial R&D: A funds flow simultaneous equation approach", *The Review of Economics and Statistics*, 67(1), 163-168.

Tang, J. (2006), "Competition and innovation behaviour", *Research Policy*, 35(1), 68-82.

Teece, D. (1986), "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy*, 15(6), 285-305.

Thorn, K. (2005), "Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina. Un perfil sobre temas y prácticas", The World Bank, Report 35119.

USPTO (2005), "Patent counts by country/state and year: January 1, 1963 -- December 31, 2004". Patent Technology Monitoring Division Report. http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_utl.pdf

BIBLIOGRAFÍA

Vaca, J. (2003), "Elementos para el análisis de Políticas públicas en Ciencia Tecnología e Innovación en Argentina y América Latina", Segundo Congreso Argentino de Administración Pública, noviembre, Córdoba, Argentina, mimeo.

Van den Ende, J. y Dolfmsma, W. (2004), "Technology-push, demand-pull and the shaping of technological paradigms - Patterns in the development of computing technology", *Journal of Evolutionary Economics*, 15(1), 83-99.

Vernon, R. (1966), "International Investment and International Trade in the Product life Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.

Vertova, G. (2001), "National technological specialisation and the highest technological opportunities historically", *Technovation*, 21(9), 605-612.

Veugelers, R. y Cassiman, B. (1999), "Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms". *Research Policy*, 28(1), 63-80.

Wagner, M. (2007), "On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from German manufacturing firms", *Research Policy*, 36(10), 1587-1602.

Wilson, R. (1977), "The effects of technological environment and product rivalry on R&D effort and licensing of inventions", *Review of Economics and Statistics*, 59(2), 171-178.

Winter, S. (1984), "Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes", *Journal of Economic Behavior & Organization*, 5(3-4), 287-320.

Yoguel, G. (2000), *Economía de la Tecnología y la Innovación*, Universidad Virtual de Quilmes.

Yoguel, G. y Moori Koenig, V. (1999), *Los problemas del entorno de negocios: el desarrollo competitivo de las PyMEs argentinas*, Buenos Aires, Miño y Dávila.

Yoguel, G., Milesi, D y Novick, M. (2003), "Entorno productivo y ventajas competitivas: el caso de una trama siderúrgica", UNGS, Informe de Investigación 15.